4° App. mil.

100^{e}

Leitfaden

Leitfaden

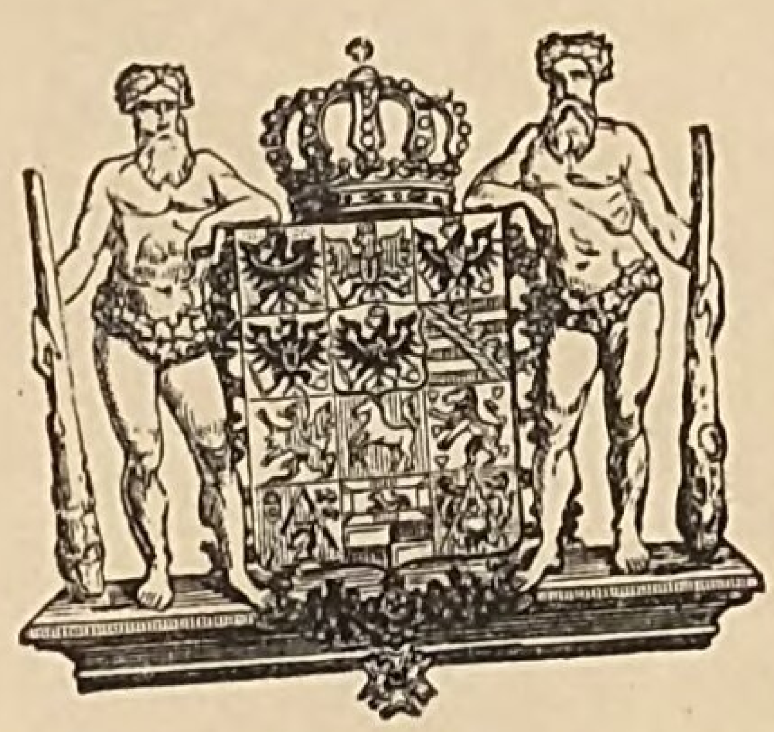
für den

Unterricht in der Waffenlehre

an den

Königlichen Kriegsschulen.

Auf Befehl der Königlichen General-Inspektion des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens
ausgearbeitet.



Fünfte Auflage.

Mit 251 Abbildungen.

Berlin 1888.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—70.

Inhalts-Verzeichnis.

*

Zeiteinteilung.

Einleitung, blanke Waffen, Pulver und Knallpräparate	2 Wochen
Geschütze	3 „
Kriegsfeuer	3 „
Fuhrwerke, Laffeten, Protzen, Wagen	2 „
Handfeuerwaffen und Munition derselben	5 „
Schießen inkl. Geschoßwirkung	5 „
Verwendung der Waffen inkl. Festungskrieg	5 „
Summa	25 Wochen.

Bei Kriegsschulen, welche auf 28 Wochen Zeit zum theoretischen Unterricht rechnen können, darf auf einzelne Abschnitte längere Zeit verwendet werden. Bei Sommer-Kriegsschulen empfiehlt es sich, die Handfeuerwaffen nebst zugehöriger Munition zuletzt durchzunehmen.

Die in dem nachfolgenden Leitfaden durch kleineren Druck kenntlich gemachten Abschnitte sind als minder wichtige zu betrachten. Die Lehrer sind berechtigt, da, wo Zeitmangel oder auffallend geringe Vorbildung der Schüler zu einer Beschränkung des Lehrstoffes zwingen, diese Abschnitte im Unterrichte ganz oder teilweise zu übergehen. In der Offizierprüfung ist ihre Kenntnis dementsprechend nicht zu fordern.

Figuren, welche anderen Werken entnommen worden sind, wurden bezeichnet:

Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre von v. Neumann	v. N.
Handbuch für Artillerie-Offiziere	A. H.
Siegert und Langerhans, Fußartillerist	F. A.
Schießvorschrift für die Infanterie	I. S. I.
Kriegsfeuerwerkerei	K. F.
Maresch, Waffenlehre	M.
Mitteilungen der Artillerie - Prüfungskommission	M. A. P. C.
Schott, Waffenlehre	S.
Schiffs- und Küstengeschütze	S. u. K.
v. Sauer, Waffenlehre	Sr.
Witte, Waffenlehre bezw. gemeinfaßliche Waffenlehre	We.
Weygand, Handfeuerwaffen	Wgd.
Wille, Feldartillerie	W. F.
Wille, Waffenlehre	W. W.
Lankmayr, Waffenlehre	L. W.
Poten, Handwörterbuch der Militär-Wissenschaften	Po.
Galster, Pulver und Munition der deutschen Marine-Artillerie	G.
Das Gewehr der Gegenwart und Zukunft	G. d. Z.
Die Repetier-Gewehre (Darmstadt, Eduard Zernin)	Z.
Das Infanteriegewehr M/71. 84 nebst zugehöriger Munition von v. R.	v. R.
Haupt, mathematische Theorie der Flugbahnen gezogener Geschosse	Hpt.

Einleitung.

Zweck der Waffenlehre. § 1.

Zweck der Waffenlehre ist: die Einrichtung der verschiedenen Waffen einschließlich der etwa zu denselben gehörigen Munition zu zeigen, die für die Herstellung derselben geltenden Grundsätze in ihrer Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit zu begründen, die Wirkung der Waffen vor Augen zu führen, sowie schließlich die aus der Leistungsfähigkeit derselben sich ergebenden Gebrauchsregeln zu ermitteln, wodurch sie die Grundlage für das Studium der Taktik und Befestigungskunst bildet.

Einteilung der Waffen. § 2.

<table>
<tr><td colspan="8">A. Angriffs- oder Trutzwaffen.</td><td rowspan="5">B. Schutzwaffen.</td></tr>
<tr><td colspan="3">I. Blanke oder Nahwaffen.</td><td colspan="5">II. Feuer- oder Fernwaffen.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">1. Hiebwaffen</td><td rowspan="3">2. Stichwaffen</td><td rowspan="3">3. Hiebstichwaffen</td><td rowspan="3">1. Geschütze</td><td colspan="4">2. Handfeuerwaffen</td></tr>
<tr><td rowspan="2">a) einhändige</td><td colspan="3">b) zweihändige</td></tr>
<tr><td>α) Infanteriegewehre</td><td>β) Büchsen</td><td>γ) Karabiner</td></tr>
</table>

I. Abschnitt.

Die blanken Waffen.

Die blanken Waffen dienen dazu, beim Handgemenge den Gegner durch Hieb oder Stich außer § 3.
Gefecht zu setzen, sowie den feindlichen Stich oder Hieb zu parieren.

Als **Hiebwaffen** sollen sie speziell den Gegner mit der Schneide treffen, ihre Klinge soll tief eindringen und durch ihre Form eine Erweiterung der geschlagenen Wunde durch Ziehen ermöglichen. Der auftreffende Teil muß deshalb ungefähr 20 cm von der Spitze entfernt liegen, gekrümmt und

scharf sein. Liegt der Schwerpunkt weit nach vorn, so wird die Wucht des Auftreffens dadurch zwar vermehrt, eine gewandte Führung der Waffe aber erschwert. Dieselbe muß ungefähr 1 m lang sein und bei einem Gewicht von höchstens 1 kg die nötige Haltbarkeit haben. Als Handhabe dient ein Griff, der durch seine Länge eine freie Führung gestattet und zum Schutz der Hand eine Parierstange oder ein Stichblatt mit Bügel hat; ein Korb, z. T. mit Fingerschlaufe, kann denselben vervollständigen, darf aber nicht zu schwer und auch nicht nur einseitig sein, damit durch den seitwärts gelegten Schwerpunkt der Hieb nicht flach fällt, was auch bei sehr starker Krümmung der Klinge leicht vorkommt.

§ 4. **Die Stichwaffen** wirken mit der Spitze, die daher scharf sein und gewandt geführt werden muß; reine Stichwaffen sind nur die Lanzen. Die Spitze liegt am besten in der Achse der Klinge, in der Verlängerung des Griffs, und der Schwerpunkt muß sich nahe an der Hand befinden. Das Gewicht der Waffe muß leicht sein (höchstens 2 kg), wenn sie einhändig und zu Pferde gebraucht werden soll; ihre Wucht wird durch den Anprall des Pferdes vermehrt. Die Länge der Waffe für den Angriff muß so groß sein, als es ihre sichere Führung irgend gestattet; doch nimmt mit der Länge (die nicht viel über 3 m betragen darf) ihre Verwendbarkeit im Handgemenge ab. Die Schwere und Länge der heutigen zweihändigen blanken Waffe des Fußvolks, des Gewehrs mit aufgepflanztem Bajonett oder Seitengewehr, hängt von der Schwere und Länge der Feuerwaffe ab. Die Seitengewehre der Fußtruppen haben in der Parierstange eine Bohrung für den Lauf, im Griff einen Kasten zur Aufnahme der Seitengewehrwarze am Oberring des Gewehrs, und am Griff eine Haltefeder mit Stift, die das aufgepflanzte Seitengewehr auf der Feuerwaffe festhält.

§ 5. **Waffen für Stich und Hieb** sind vorzugsweise für den einen oder anderen Zweck gearbeitet, zum Stich mehr gerade, zum Hieb mehr gekrümmt; um den Säbel auch zum Stechen geeignet zu machen, giebt man ihm an seinem vorderen Teile zwei Schneiden.

Als Material wird zur Klinge Stahl, zur Angel Schmiedeeisen verwendet; Hohlbahnen an der Klinge verringern ihr Gewicht und machen sie biegsamer; Rippen (am Kürassier-Degen M/54) und Stecken (am Kavallerie-Säbel M/52) machen sie steif und mehr geeignet zum Stich.

Als Material für die Scheiden der Seitengewehre findet Stahl hauptsächlich bei berittenen Truppen Verwendung, weil er fest und leicht ist, während die Scheiden der Fußmannschaften meist aus Leder gefertigt werden, da dies noch leichter und billiger ist.

§ 6.

Die preußischen blanken Waffen.

(An den Modellen zu erläutern.)

Nr.	Benennung der Waffe	Die Waffe ist bestimmt für	Bemerkungen
1	**Lanze** N/A	Ulanen-Regimenter.	Reihenfolge der Waffen nach ihrer Länge.
2	**Kürassier-Degen** M/54	Regiment Gardes du Corps und sämtliche Kürassier-Regimenter.	
3	**Ulanen-Säbel**	Ulanen-Regimenter, ausschließlich der Unteroffiziere und Trompeter.	

Nr.	Benennung der Waffe	Die Waffe ist bestimmt für	Bemerkungen
4	Kavallerie-Säbel M/52	Dragoner und Husaren, Unteroffiziere und Trompeter der Ulanen, Kavallerie-Stabswache, Feldgendarmerie.	Seit Sept. 1885 mit Steckenrücken-Klinge.
5	Artillerie-Säbel	berittene Feldartilleristen; berittene Trainsoldaten im Frieden.	
6	Kavallerie-Säbel A/M	berittene Trainsoldaten, Feldpostillone u. s. w.	
7	Artillerie-Faschinenmesser	Fußmannschaft der Feldartillerie.	Inf. Seitengewehr u/M und Inf. Faschinenmesser N/M ist in Versuch bei der Feldartillerie.
8	Artillerie-Seitengewehr M/71	Fußartillerie.	
9	Hirschfänger M/71	Landsturmformationen, soweit sie die Jägerbüchse erhalten.	
10	Pionier-Faschinenmesser M/71	Pioniere.	
11	Infanterie-Seitengewehr M/71	Garde-Infanterie, Stäbe der Fußtruppen ausschließlich des Regiments und Bataillons.	
12	Infanterie-Seitengewehr M/71. 84	Infanterie und Jäger.	

II. Abschnitt.

Das Pulver, die Sprengmittel und die Knallpräparate.

A. Das Pulver.

Zweck desselben und seiner Bestandteile. § 7.

Das Pulver, ein inniges mechanisches Gemenge aus Kalisalpeter, Holzkohle und Schwefel, hat den Zweck, durch die Spannkraft der bei seiner Verbrennung sich entwickelnden Gase entweder Geschosse aus Feuerwaffen fortzutreiben (Schießpulver) oder eine feste Umschließung zu zertrümmern (Sprengpulver).

Der Salpeter liefert die meisten treibenden Gase bezw. Bestandteile derselben, die Holzkohle soll das Feuer aufnehmen, den Salpeter zersetzen und mit ihm treibendes Gas liefern, und der Schwefel dient als Binde- und Formmittel und vervollständigt und beschleunigt die Zersetzung des Salpeters.

Die Kraftäußerung des Pulvers. § 8.

Mit Kraftäußerung des Pulvers bezeichnet man den Druck, welcher nach allen Seiten hin von den durch die Verbrennung des Pulvers entwickelten Gasen dadurch ausgeübt wird, daß letztere

das Bestreben haben, einen größeren Raum als das Pulverquantum selbst einzunehmen; die Kraftäußerung wächst:

1. mit der durch die Verbrennung erzeugten Gasmenge, die von der Größe der Ladung sowie von der Güte und dem Mischungsverhältnis des Pulvers abhängig ist,
2. mit der Hitze der Gase, die bei gleichbleibendem Verbrennungsraum vornehmlich mit der Schnelligkeit der Verbrennung des Pulvers zunimmt,
3. mit der Engigkeit der Einschließung, die ihren Ausdruck findet in der Pulverbelastung des Ladungsraumes, sowie
4. mit der Festigkeit der Einschließung, die ihrerseits mit der Nachgiebigkeit der zu verschießenden Vorlage sich verringert.

Die Kraftäußerung des Pulvers soll leicht, schnell und sicher zur Geltung gebracht werden können, dem jedesmaligen Zweck entsprechend groß und unter denselben Verhältnissen gleichmäßig sein; sie darf die Haltbarkeit der Waffe und des Geschosses sowie die sichere Führung des letzteren nicht beeinträchtigen.

§ 9. Schnelligkeit der Verbrennung des Pulvers.

Diese ist um so größer, je leichter das einzelne Korn Feuer fängt (teilweise Entzündung), je schneller sich das Feuer der ganzen Ladung mitteilt (vollständige Entzündung), und je rascher die angebrannten Körner sich zersetzen (Zusammenbrennen).

1. Teilweise Entzündung: Bei richtigem Verhältnis der einzelnen Bestandteile im Pulver zu einander entzündet sich ein kleines, rauhes, eckiges und trockenes Korn, von geringer Dichtigkeit und mit hochprozentiger Kohle hergestellt, am leichtesten und zwar an einer Stichflamme;

2. die vollständige Entzündung ist abhängig:

a) von der Zahl, Länge, Weite und Form der durch die Ladung bezw. die einzelnen Körner hindurchgehenden Kanäle, in welchen die zündende Flamme sich verbreiten kann, b) von der Form und Größe der Ladung und dem Ort der Entzündung, c) von der Form, der Festigkeit und dem Material der Einschließung;

3. die Schnelligkeit des Zusammenbrennens eines einmal entzündeten Kornes wird beeinflußt:

a) von der Größe der Körner, b) von der Form derselben, c) von der Dichtigkeit derselben, d) von dem Mischungsverhältnis der zur Pulverfabrikation verwandten Materialien, e) von der Beschaffenheit dieser, vornehmlich derjenigen der Kohle, f) vom Grade des Läuferns, g) vom Feuchtigkeitsgehalt des Pulvers, h) vom Luftdruck, unter dem die Verbrennung stattfindet, und i) von der Engigkeit der Einschließung.

Chemische Vorgänge bei der Verbrennung werden durch die Anlage I ersichtlich gemacht.

§ 10. Notwendigkeit des Vorhandenseins verschiedener Pulversorten.

Wenn man eine große Ladung schnellverbrennlichen Pulvers in einer Waffe so anbrächte, daß sie den ganzen Ladungsraum hinter einer schwer ausweichenden Vorlage völlig ausfüllte, so müßte die Wirkung ein Maximum sein; sie könnte sogar so groß sein, daß nicht nur das Geschoß mit großer Gewalt fortgeschleudert würde, sondern daß auch die Seelenwände springen müßten, falls sie nicht durch

Material, Abmessungen und Konstruktion besonders widerstandsfähig gemacht wären. Es soll aber mit Rücksicht auf die Sicherheit der Bedienung auch bei großen Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse der Druck auf die Seelenwände ein möglichst geringer sein. Man erreicht dies, abgesehen von der bei der Geschützkonstruktion zu erwähnenden Erweiterung des Verbrennungsraumes, am sichersten durch die Herabminderung der Hitze der Gase. Diese aber tritt bei Verlangsamung der Verbrennung des Pulvers ein, zu welcher man sich um so mehr verstehen muß: 1. je größer das absolute Gewicht der Pulverladung, 2. je größer das Ladungsverhältnis, 3. je größer das Kaliber der Waffe, 4. je größer die Rohrlänge, 5. je schwerer das Geschoß und 6. je größer dessen Reibungswiderstände im Rohre sind. Die Mittel, durch welche man die Verlangsamung der Verbrennung des Pulvers erzielt, gehen aus § 9 hervor.

Da wir nun Waffen von der verschiedensten Länge, selbst innerhalb eines Kalibers, haben, da die letzteren speziell in Deutschland zwischen 10,6 mm und 305 mm liegen, die Ladungsverhältnisse zwischen $^{1}/_{91}$ und $^{1}/_{3}$ wechseln, die Geschoßgewichte von 0,017 kg bis 329 kg steigen und die Geschoßmaterialien und ihre Reibungswiderstände die verschiedenartigsten sind, so leuchtet ein, daß man mit einer Pulversorte für alle Feuerwaffen nicht auskommen kann; vielmehr muß die Verbrennungsgeschwindigkeit den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend geregelt werden, indessen nicht derartig, daß man etwa für jede Waffe oder gar für die verschiedenen Ladungsverhältnisse derselben Waffe besondere Pulversorten konstruierte; denn die vermehrte Anzahl der letzteren würde Schwierigkeiten für die Anfertigung, Aufbewahrung, Verausgabung und den Gebrauch des Pulvers im Gefolge haben.

Einfluß der Pulversorte auf die Haltbarkeit von Rohr und Geschoß sowie die Anfangsgeschwindigkeit und Trefffähigkeit. § 11.

Bei der 15 cm Ringkanone (Fig. 17) ist das Pulver gerade dann völlig verbrannt, wenn das Geschoß die Mündung verläßt, d. h. etwa 16 Kaliber vor dem Ladungsraum. Würde man das in diesem Fall verwandte prismatische Pulver C/68 (Fig. 4) auch dann noch gebrauchen, nachdem das Geschütz auf 10 Kaliber Länge abgeschnitten worden wäre, so würde das Geschoß das Rohr bereits verlassen haben, bevor die ganze Ladung verbrannt wäre. Die mit herausgeschleuderten, unverbrannten Pulverkörner gehen der Wirkung verloren, die Anfangsgeschwindigkeit würde geringer und auch ungleichmäßig.

Dasselbe aber würde eintreten, wenn man bei einer langen Kanone schnell verbrennliches Geschützpulver (Fig. 2) wählte: dann würde das letztere bereits völlig verbrannt sein, wenn das Geschoß erst 2—3 Kaliber vor dem Ladungsraum angekommen wäre, und es dürfte von diesem Augenblick an ein Zuwachs an Geschwindigkeit, der die längere Reibung im Rohre bis zur Mündung in ihrer Wirkung völlig aufheben könnte, nicht mehr zu erwarten sein. (§ 27.)

Im letzterwähnten Fall verteilt sich aber der Druck aller entwickelten Gase, die überdies sehr heiß sind, nur auf einen kleinen Teil des Rohres, der natürlich nicht soviel aushalten kann, als das ganze Rohr. Ist aber das Pulver erst dann völlig verbrannt, wenn das Geschoß bereits die Mündung erreicht hat, so nimmt an der zu leistenden Arbeit das ganze Rohr teil, und es ist überdies der den Pulvergasen gegenüber zu leistende Widerstand ein geringerer geworden; denn mit dem Fortschreiten des Geschosses wird der Verbrennungsraum immer größer, die Temperatur der Gase aber durch die Berührung

mit immer neuen noch kalten Wandteilen geringer und somit die Gasspannung schwächer. Deshalb brauchen wir in diesem Fall ein mit successive gesteigerter Gasentwickelung verbrennendes Pulver, dessen Nachdruck bis zu dem Moment anhält, in welchem das Geschoß das Rohr verläßt.

Wenn auch lange Kanonen bei Verwendung großer Ladungen schnell verbrennlichen Pulvers nicht gleich springen würden, so geht doch bei gezogenen Waffen an Trefffähigkeit verloren, weil das Geschoß sprungweise in Bewegung gesetzt wird, am Führungsteil leicht Beschädigungen erleidet, den Zügen nicht folgt oder unter Umständen sogar zertrümmert wird.

§ 12. Gleichmäßigkeit der Wirkung des Pulvers.

Nur wenn gleiche Pulvermengen unter gleichen Umständen gleiche Kraftäußerung entwickeln, ist eine genügende Treffwahrscheinlichkeit zu erreichen und hat die Ausführung von Korrekturen beim Schießen sowie die Aufstellung von Schußtafeln einen Sinn. Gleichmäßigkeit der Wirkung aber ist unmöglich: 1. wenn man Pulver nicht in Körnern sondern in Staubform verwendet, 2. wenn man bei großen Ladungen schnell verbrennliches und bei kleinen Ladungen langsam verbrennliches Pulver gebraucht, 3. wenn man in ein und derselben Ladung Pulverkörner von sehr verschiedener Größe hat, 4. wenn der normale Feuchtigkeitsgehalt des Pulvers (0,85 bis 1,5 pCt.) erheblich überschritten wird, 5. wenn das Mengen und Läufern der Bestandteile nicht gründlich war und wenn schließlich 6. die Größe des Verbrennungsraumes der Größe der Ladung nicht entspricht; sowohl bei zu weitem als auch bei zu engem Verbrennungsraum ist die Wirkung des Pulvers eine ungleichmäßige.

§ 13. Wirkung des Pulvers auf die Waffe bezw. deren Bedienung.

Bei den Gebrauchsladungen unserer Kanonen kleinen Kalibers kommt die Kraftäußerung des Pulvers im Innern des Rohres einem Maximaldruck von 1500 bis 2000 Atmosphären gleich; dieser steigt bei den großen Kalibern bis auf 2000 bis 3000 Atmosphären. Wenn der Druck noch mehr zunehmen und sich überdies nur auf einen kleinen Rohrteil erstrecken würde, so könnte es zum Sprengen des Rohres kommen. Wenn das Rohr auch nicht immer gleich Risse und Sprünge erhält, so ist es doch durch die mechanische Gewalt der Pulvergase gewaltsamen Formveränderungen unterworfen; von diesen ist hauptsächlich die Vergrößerung des Ladungsraumes, besonders nach der Länge hin und zwar vornehmlich bei Bronzekanonen, hervorzuheben. (Mehrbedarf einzelner Geschütze an Erhöhung; Nachteile.)

Durch die Höhe der Verbrennungstemperatur (bis 3800° Cels.) treten Ausbrennungen, am häufigsten im Ladungsraum, ein und zwar um so leichter, je tiefer der Schmelzpunkt des betreffenden Rohrmaterials unter dem eben erwähnten Hitzegrad steht. (Bronze 900° Cels.)

Die Oxydation des Rohres, die Bildung von Rost oder Grünspan, wird durch die Verbrennungsprodukte des Pulvers, vornehmlich durch die Bestandteile des Pulverrückstandes, den man daher neuerdings möglichst zu beschränken sucht, sehr begünstigt. (Pulverschleim — Pulverkruste.) Die zerstörende Einwirkung des Pulvers auf das Rohr in diesen drei Richtungen faßt man mit dem Ausdruck Offensivität zusammen. Ein Teil des festen Rückstandes wird beim Schießen aus dem Rohre mit fortgeschleudert und färbt die an sich farblosen Gase, so daß der Pulverrauch entsteht, der beim Feuern in geschlossenen Räumen mit mangelhafter Ventilation sich als der Gesundheit der Bedienung schädlich erweist, da er Augen und Lungen angreift. Auch aus taktischen Gründen ist ein möglichst rauchloses Pulver erwünscht.

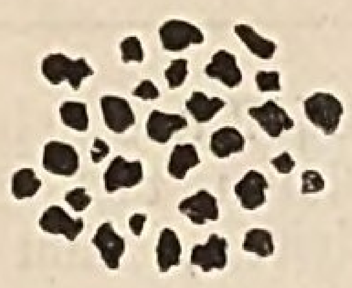
Die verschiedenen deutschen Pulversorten, ihre Eigenschaften und Verwendung. § 14.

Pulversorte	Mischungsverhältnis der Bestandteile	Beschaffenheit der Kohle	Läutern	Spezifisches Gewicht	Körnergröße	Form der Körner	Grad der Politur	Verwendung	Bemerkungen
Neues Gewehrpulver M/71	76 Teile Salpeter, 15 Teile Kohle, 9 Teile Schwefel	30 prozentige	$2-2^1/_2$ Stunden	1,74	0,76 bis 1,55 mm	unregelmäßig	6—8 Stunden	für die Handfeuerwaffen M/71, M/79, M/83 und M/71.84	Es soll aus kleinem Raum viel Gase liefern, nicht zu schnell an- aber rasch zusammenbrennen.
Geschützpulver	74 Teile Salpeter, 16 Teile Kohle, 10 Teile Schwefel	$24^1/_2$ prozentige	$1-1^1/_2$ Stunden	1,65	0,68 bis 1,2 mm	unregelmäßig	$3-3^1/_2$ Stunden	für Mörser und kurze Kanonen, für Kanonen älterer Konstruktion, wenn der Ladungsquotient nicht größer ist als 1 : 8,75	
Grobkörniges Pulver	74 Teile Salpeter, 16 Teile Kohle, 10 Teile Schwefel	$24^1/_2$ prozentige	$1-1^1/_2$ Stunden	1,65	4 bis 9 mm	unregelmäßig	$3-3^1/_2$ Stunden	eigentlich nur für Feldgeschütze bestimmt; ausnahmsweise für schwere 12 cm Kanonen und 15 cm Kanonen älterer Konstruktion; schwerer 9 cm	Bei Ladungsverhältnissen unter $^1/_6$ ergiebt es nicht so große Trefffähigkeit als das vorstehende. cfr. Anl. IX 15 cm Mörser.
Prismatisches Pulver C/68	74 Teile Salpeter, 16 Teile Kohle, 10 Teile Schwefel	$24^1/_2$ prozentige	$1-1^1/_2$ Stunden	1,66	24,8 mm hoch, 40 mm über Eck	regelmäßiges 6seitiges Prisma mit 7 Kanälen, Gewicht des Kornes 38,1 g	0	für Kanonen und lange Kanonen mittleren und großen Kalibers bis inkl. 21 cm Ringkanone	Das prismatische Pulver C/68 und C/75 wird aus doppelt bearbeitetem, unpolirtem Kornpulver hergestellt. cfr. Anl. IX, Anm. 2.
Prismatisches Pulver C/75	74 Teile Salpeter, 16 Teile Kohle, 10 Teile Schwefel	$24^1/_2$ prozentige	$1-1^1/_2$ Stunden	1,75	24,8 mm hoch, 40 mm über Eck	regelmäßiges 6seitiges Prisma mit 1 Kanal, Gewicht des Kornes 41,5 g	0	für die größten Kaliber der langen Kanonen	
Prismatisches Pulver C/82	78 Teile Salpeter, 20 Teile Kohle, 3 Teile Schwefel	40 prozentige ?	?	1,86	24,8 mm hoch, 40 mm über Eck	regelmäßiges 6seitiges Prisma mit 1 Kanal, Gewicht des Kornes 45 g	0	wie vorstehend, indessen für die 35 Kaliber langen Neukonstruktionen der Schiffs- und Küstenartillerie	1 Teil Kohle wird auf Verstauben gerechnet; die Herstellung der Kohle ist Geheimnis der Pulverfabrik zu Rottweil.

(Die Gründe für die verschiedenen Anordnungen sind aus § 9 bis § 11 herzuleiten.)

„Außer den vorstehenden Sorten ist neuerdings ein grobkörniges Pulver von 6 bis 10 mm Körnergröße geliefert worden von Privatfabriken am Rhein und in Westfalen, welches nur zur Füllung von Geschossen benutzt wird und Rohrkrepierer, wie sie bei Füllung mit anderen Pulversorten vorkommen, verhüten soll."

Fig. 1 (1/1).



Neues Gewehr-pulver M/71.

Fig. 2 (1/1).



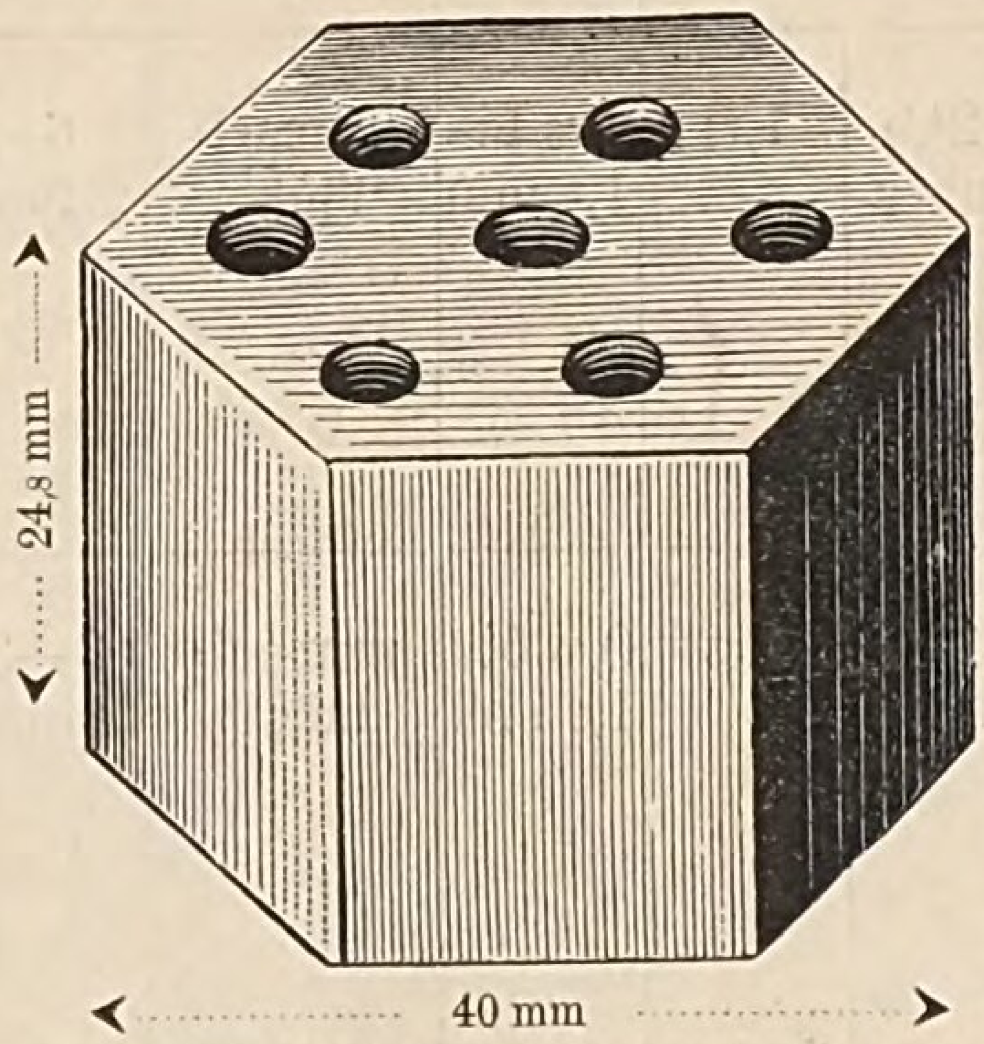
Geschützpulver.

(v. N.) Fig. 3 (1/1).



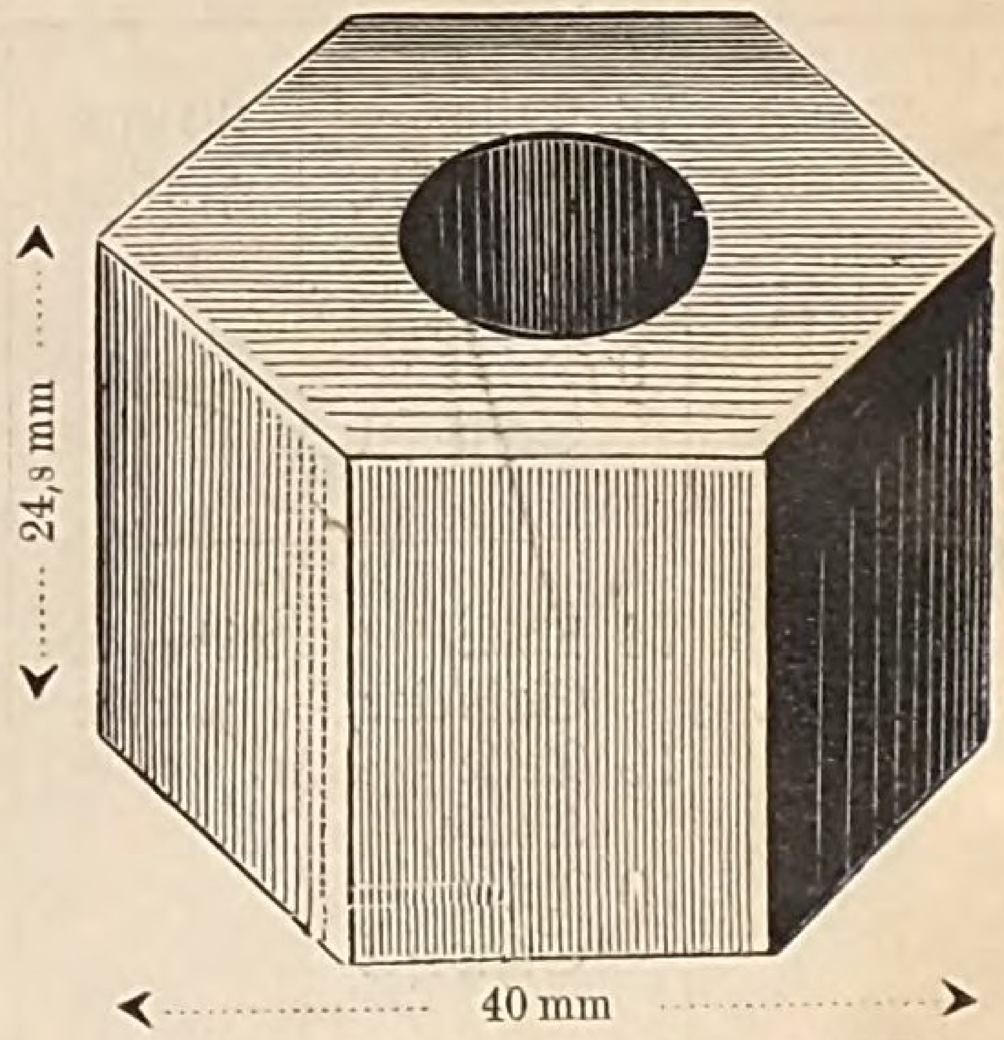
Grobkörniges Pulver.

(v. N.) Fig. 4 (1/1).



Prismatisches Pulver C/68.

(v. N.) Fig. 5 (1/1).



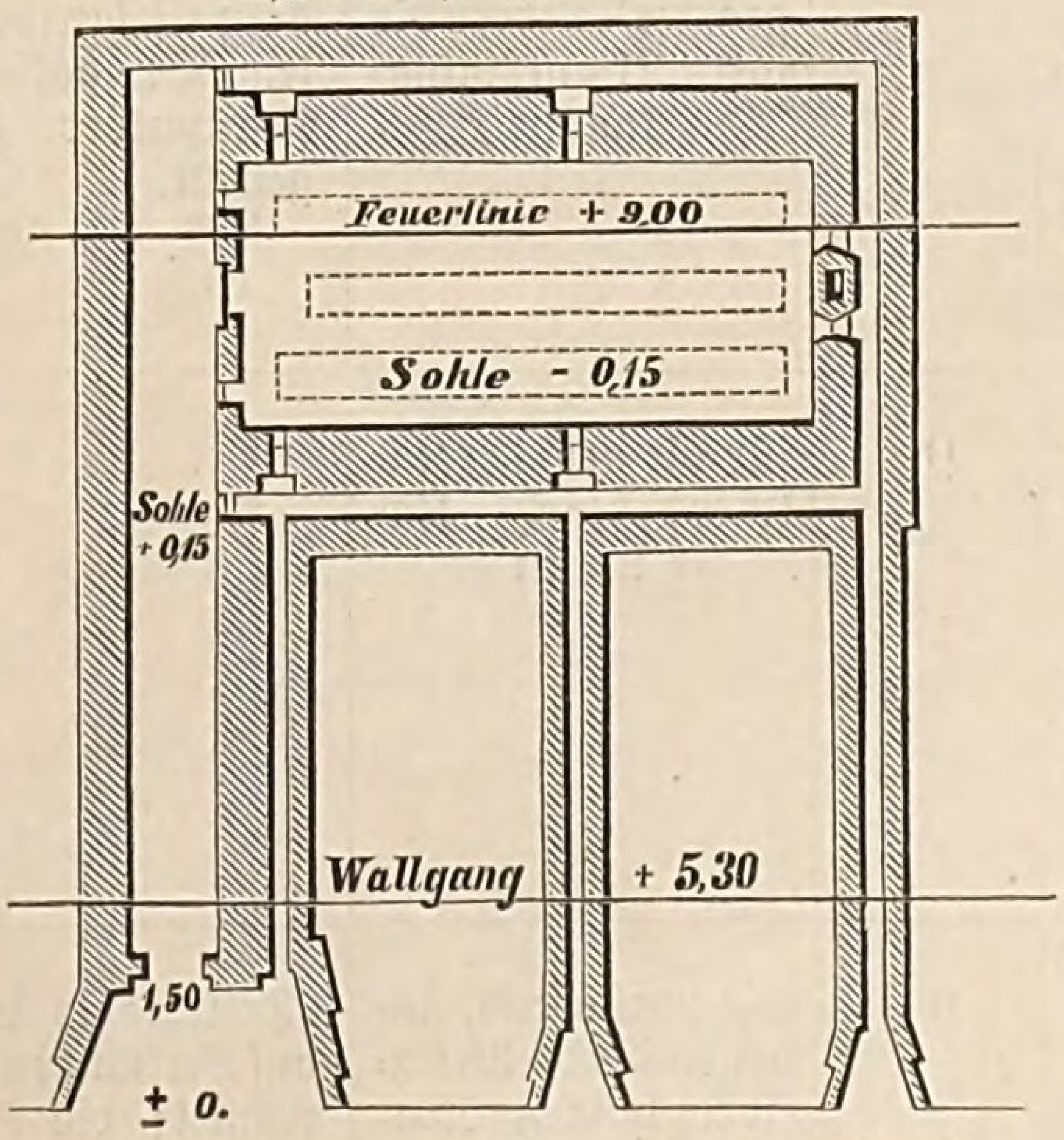
Prismatisches Pulver C/75.

§ 15. **Verpackung und Aufbewahrung des Pulvers.**

Die Kornpulversorten werden in eichenen Tonnen verpackt, welche bequem 52,5 kg, event. einschließlich des bei Transporten des Pulvers noch benutzten leinenen Sackes, fassen können; das prismatische Pulver hingegen kommt in hölzerne Kästen von rechteckigem Grundriß, welche je nach der Pulversorte 50 kg bezw. 55 kg bezw. 59 kg aufnehmen. Falls schon im Frieden die Aufbewahrung von Kornpulversorten in Kriegs-Pulvermagazinen stattfindet, welche häufig nicht ganz trocken sind, so verwendet man hermetisch schließende Kasten aus Kupfer, in welchen das Pulver in leinenen Säcken zu 50 kg verwahrt wird.

(Po.) Fig. 6.

Äußere Brustwehrkrete + 8,00.



Kriegs-Pulvermagazin unter dem Walle für 800 Centner.

Die Aufbewahrung des Pulvers findet entweder in Friedens- oder in Kriegs-Pulvermagazinen statt; bei letzteren hat man vornehmlich die Sicherheit gegen feindliches Feuer im Auge; sie liegen deshalb unter dem Hauptwall oder sind, falls sie sich hinter demselben befinden, mit Erde eingedeckt und ummantelt, wodurch aber der Schutz des Pulvers gegen Feuchtigkeit erschwert wird. Die ersteren tragen mehr der Konservierung der Bestände und durch ihre Lage auch der öffentlichen Sicherheit Rechnung. In beiden Fällen aber muß die Lagerung eine übersichtliche und die Verausgabung eine leichte sein. Wenn die vorhandenen Räumlichkeiten nicht ausreichen, oder zur Beschleunigung der artilleristischen Armierung in Grenzfestungen, werden häufig schon im Frieden die Kriegs-Pulvermagazine belegt.

Vorsichtsmaßregeln bei Pulver- und Munitionsarbeiten. § 16.

Um Unglücksfälle zu vermeiden ist zu halten: 1. auf Auswahl einer zweckentsprechenden Arbeitsstelle, 2. auf möglichste Beschränkung der gleichzeitig zu verarbeitenden Pulvermenge, 3. auf äußerste Verringerung der Zahl der für eine Arbeitsstelle eingeteilten Arbeiter, 4. auf die Kommandierung geeigneter und nur zuverlässiger Arbeiter, 5. auf gehörige Instruktion und Revision derselben vor der Arbeit, 6. auf reichliches und zuverlässiges Aufsichtspersonal und schließlich 7. auf strenge Innehaltung der für jeden Fall gültigen Spezialvorschriften.

Verderben des Pulvers. § 17.

Dasselbe erfolgt: 1. durch Feuchtigkeit, 2. durch mechanische Verunreinigungen und 3. durch Verstauben.

ad 1. Pulver, welches feucht zu werden beginnt, hat eine schwärzere, ungleichmäßige Farbe, größeres spezifisches Gewicht, entzündet sich schwerer, verbrennt langsamer sowie mit mehr Rückstand und ballt sich in Klumpen zusammen; diese lassen sich indes mit der Hand noch zerdrücken, ohne daß dabei die einzelnen Körner zerfallen. Bei stärkerer Aufnahme von Feuchtigkeit bezw. längerer Einwirkung derselben schwitzen Salpeterkrystalle an den Körnern aus, und diese letzteren zerfallen, falls man die vorhandenen Klumpen zerdrückt, in Staub; das Pulver ist teilweise verdorben. Das Verderben kann so weit gehen, daß der Inhalt einer Tonne einen einzigen harten Klumpen bildet oder daß sämtliche Körner in Staub zerfallen sind, wobei der Salpeter an der Innenwand des Verpackungsgefäßes als Salpetermehl sich ansetzt. Pulver der letztgenannten Beschaffenheit heißt „verkuckt“ und ist nur durch Auslaugen des Salpeters zu verwerten, während Pulver, welches erst feucht zu werden beginnt, durch rechtzeitiges Sonnen, teilweise verdorbenes Pulver durch Entfernen der vorhandenen Klumpen und gleichfalls durch Sonnen, freilich nur für einzelne Zwecke, wieder brauchbar gemacht werden kann.

ad 2. Mechanische Beimengungen siebt man, falls sie aus Papier-, Stroh- und Holzteilchen sowie aus Bindfaden- und Kartuschbeutelresten bestehen sollten, aus; beigemengter Sand, Kalk und Staub können indes nicht wieder entfernt werden und machen das Pulver unbrauchbar. Pulver, das mit Selbstzündern in Berührung gewesen ist, muß vernichtet werden.

ad 3. Ein Verstauben tritt ein bei längeren Transporten des Pulvers unter ungünstigen Umständen, speziell in Hohlgeschossen und mangelhaften Packgefäßen; auch häufiges Umschütten begünstigt, zumal bei lockeren und wenig polierten Sorten, das Verstauben. Nach Aussieben des Staubes ist das Pulver wieder brauchbar. (Verderben durch chemische Zersetzung infolge von direkter Berührung mit Metallen; Lackieren der Patronenhülsen.) Ein gutes Pulver soll genügende Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse besitzen, bei Aufbewahrung, Transport und Gebrauch dauerhaft und unter denselben Verhältnissen sowie auch bei der Fabrikation möglichst gefahrlos sein.

B. Sprengmittel.

Das Pulver als Sprengmittel. § 18.

Das Pulver wird als Sprengmittel nur noch bei Minen und zum Zertrümmern von Hohlgeschossen angewandt, und zwar genügt für den letzteren Fall, da man von einer gleichmäßigen Wirkung absehen kann, das auch zu Platzpatronen und Manöverkartuschen noch verwendbare „minderbrauchbare

Pulver"; es wird das Geschützpulver zu Sprengladungen von Granaten (ausschl. derjenigen des 9 cm Mörsers und der 3,7 cm Revolverkanone), das brisantere Gewehrpulver zu Sprengladungen von Shrapnels gebraucht.

§ 19. **Dynamit und Schießbaumwolle.**

In ihrer Wirkung viel offensiver und deshalb als Sprengmittel besonders bei der Zerstörung von Holz, Mauerwerk und Eisen fast allgemein bevorzugt sind Dynamit und Schießbaumwolle, die in Patronenform zur Verwendung kommen (§ 71). Bei uns wird auch bei derartigen Sprengungen das Dynamit neuerdings mehr und mehr durch die Schießbaumwolle verdrängt, deren Aufbewahrung und Handhabung weniger gefahrvoll ist; ihre Wirkung ist etwa 4 bis 5 mal so groß als diejenige des Pulvers, was der Grund war, daß man sie auch im feuchten und komprimierten Zustand unter besonderen Vorsichtsmaßregeln für die Granaten schwerer Mörser als Sprengladung verwendet.

Schießbaumwolle ist Baumwolle, welche, nach sorgfältiger Reinigung, einem Gemisch von Schwefel- und Salpetersäure einige Zeit ausgesetzt, demnächst ausgewaschen und in Cylinder-, Prismen- oder Körnerform stark zusammengepreßt wurde.

C. Knallpräparate.

§ 20. **Knallpräparate** sind Stoffe, welche durch Stich, Stoß, Schlag, Druck oder Reibung leicht zur Explosion gebracht, zur Entzündung von Geschütz-, Gewehr- und Sprengladungen verwendet werden. Man unterscheidet den besonders durch Reibung leicht entzündlichen Friktionssatz und den vornehmlich unter dem Einfluß von Stich und Stoß explodierenden Zündpillensatz. In ersterem bildet das chlorsaure Kali, in letzterem das Knallquecksilber den Hauptbestandteil. Die Zersetzung beider geht so rasch vor sich, daß daneben liegendes Pulver nicht entzündet wird, wenn man nicht durch anderweitige Zusätze die Verbrennung verlangsamt. Diese Zusätze bestehen gewöhnlich aus Schwefelantimon, Mehlpulver und Glaspulver, die durch Dextrin oder Gummi arabicum zusammengehalten werden und so einige Festigkeit erhalten. Wegen ihrer selbst unter diesen Umständen noch sehr schnellen Verbrennung und in Rücksicht auf ihren hohen Preis sind Knallpräparate als Treibmittel nicht zu verwenden, es sei denn in sehr kleinen, nur bei Zimmergewehren vorkommenden Ladungen.

III. Abschnitt.

Geschütze.

§ 21. **Allgemeiner Begriff und Einteilung der Geschütze.**

Unter einem Geschütz versteht man ein Geschützrohr mit zugehöriger, sein Schießgerüst bezw. Transportgestell bildender Laffete; man teilt sie ein:

1. nach der Krümmung ihrer Flugbahn in Geschützarten,

2. nach dem Gefechtsschauplatz in Feld-, Festungs-, Belagerungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze,
3. nach dem Kaliber (und innerhalb eines Kalibers wieder)
   a) nach dem Material (z. B. 15 cm Stahl-, 15 cm Bronze- und 15 cm Eisenkanonen),
   b) nach der Länge (z. B. 15 cm Ringkanonen und lange 15 cm Ringkanonen),
   c) nach dem Gewicht (z. B. 12 cm Kanonen und schwere 12 cm Kanonen),
   d) nach dem Konstruktionsjahr (z. B. 12 cm Bronzekanonen C/64 bezw. C/73),
   e) nach dem Verschluß (z. B. 9 cm Stahlkanonen mit Kolbenverschluß und mit Keilverschluß),
4. nach der Ladeweise in Vorderlader und Hinterlader und
5. nach der Einrichtung der Seele in glatte und gezogene Geschütze.

Die Geschützarten. § 22.

Länge der 15 cm Ringkanone im Maßstab 1:40;

Länge der kurzen 15 cm Kanone im Maßstab 1:40;

Länge des 15 cm Mörsers im Maßstab 1:40.

Nach der Krümmung ihrer Flugbahn teilt man die Geschütze in Kanonen, Mörser und kurze Kanonen (Haubitzen).

Fig. 7.

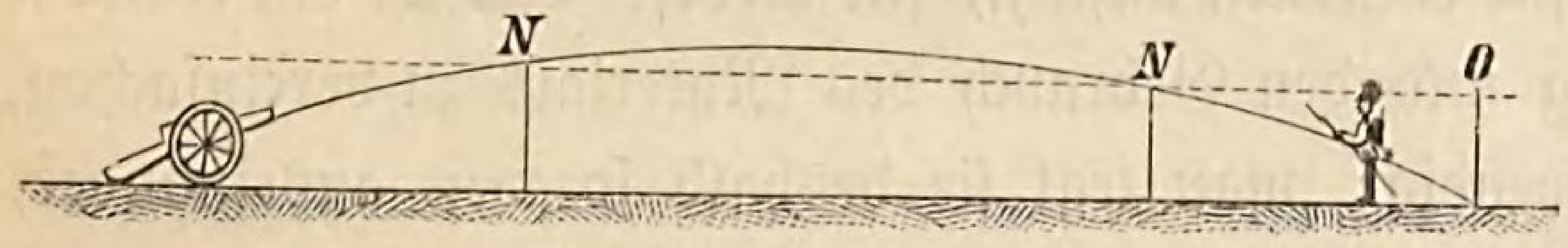
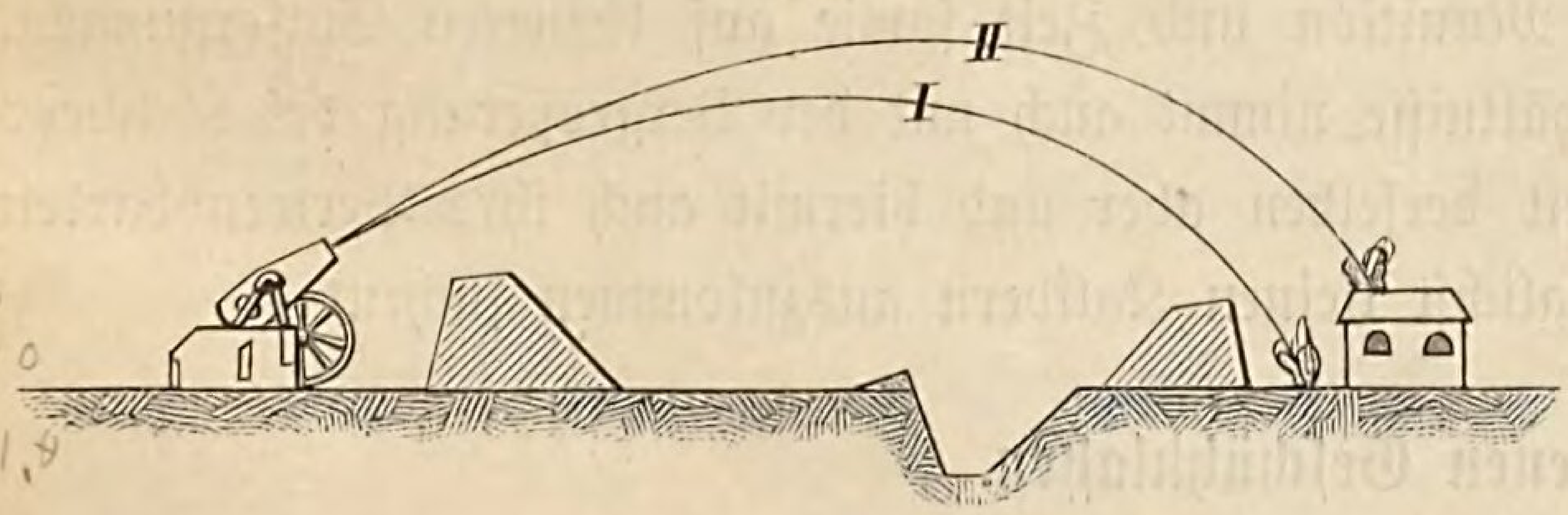
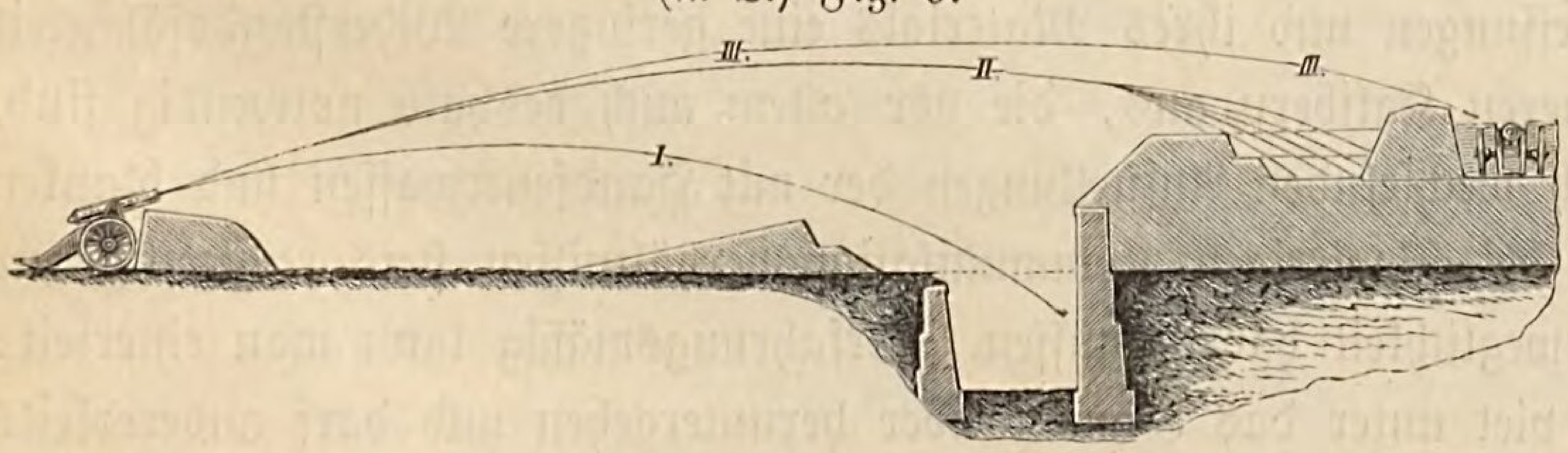


Fig. 8.



(n. S.) Fig. 9.



Die ersteren sind bestimmt für das Beschießen freistehender, aufrechter Ziele durch bestreichendes Feuer, welches geringe Erhöhungswinkel und behufs Erzielung großer Anfangsgeschwindigkeiten starke Ladungsverhältnisse erfordert ($1/3$ bis $1/5$, bei einzelnen Versuchsgeschützen bis auf $1/2$ gesteigert). Mit Rücksicht auf diese und die Notwendigkeit der Wahl eines langsam verbrennlichen Pulvers (§ 10) ist eine große Seelenlänge notwendig. Diese betrug bisher 18 bis 22 Kaliber, ist aber bei einzelnen Neukonstruktionen der Marine auf 35 Kaliber erhöht worden.

Mörser sind zur Abgabe von Wurffeuer gegen meist liegende, von oben zu treffende Ziele bestimmt. Hierzu sind große Fallwinkel notwendig; diese erreicht man zwar auch mit Kanonen, aber nur auf weiteren Entfernungen; bei kleinen Schußweiten sind hierzu sehr große Erhöhungen und ganz kleine Ladungen notwendig. (Ladungsverhältnisse: bis $1/91$.) Die kleine Ladung verbrennt aber, weil aus schnell verbrennlichem Pulver bestehend, rasch, und deshalb erhalten die Mörser die geringste Seelenlänge, 6 bis 8 Kaliber.

Die **kurzen Kanonen** haben, da sie zum Teil ebenso wie Mörser liegende Ziele beschießen sollen, zwar auch kleine Ladungen (f. 21 cm Ladungsquotienten bis $^1/_{55}$, f. 15 cm bis $^1/_{61}$); es kommen bei ihnen aber auch beim Beschießen von aufrechten gedeckten Zielen stärkere Ladungen zur Anwendung (f. 15 cm Ladungsquotient = $^1/_{18,5}$; f. 21 cm = $^1/_{26}$), und deshalb müssen sie länger als Mörser sein; ihre Seelenlänge beträgt 10 bis 12 Kaliber.

§ 23. **Die verschiedenen Kaliber.**

Die Kaliber, d. h. die von Feld zu Feld gemessenen Seelendurchmesser der deutschen Kanonen betragen: 3,7, 8, 9, (10,5), 12, 15, (17), 21, (24, 26), 28 und (30,5) cm; diejenigen der Mörser: 9, 15, 21 und (28) cm.*)

Die Notwendigkeit verschiedener Kaliber geht aus der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Ziele hervor; je widerstandsfähiger diese durch Abmessungen, Material und Konstruktion sind, desto größer muß, bei Annahme gleicher Endgeschwindigkeit des Geschosses, das Gewicht des letzteren sein. Da dieses durch Wahl eines spezifisch schwereren Materials bezw. Verlängerung des Geschosses nur bis zu einer gewissen Grenze sich erhöhen läßt, so erübrigt bei beabsichtigter weiterer Steigerung der Wirkung nur eine unter Beibehalt derselben Konstruktionsverhältnisse vorgenommene Vergrößerung des Durchmessers des Geschosses, d. h. des Kalibers des Geschützes. Diese muß aber auch dann vorgenommen werden, wenn man die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses, mit Rücksicht auf die Notwendigkeit einer gekrümmten Flugbahn, klein gemacht hatte. Deshalb muß man z. B. bei der Belagerungs-Artillerie, bei welcher man das 15 cm Kaliber als ausreichend für Kanonen ansieht, für Mörser das 21 cm Kaliber wählen. Um die Herstellung, Ergänzung, Verwaltung und den Gebrauch des Materials zu vereinfachen, ist eine möglichst geringe Anzahl von Kalibern notwendig; man legt sie deshalb so weit auseinander, daß das kleinere Kaliber die Wirkung des nächstgrößeren zu erreichen gar nicht imstande ist, oder wenigstens nur unter Aufwand von sehr viel Munition und Zeit sowie auf kleineren Entfernungen. Ebenso wie mit der Steigerung der Ladungsverhältnisse nimmt auch mit der Vergrößerung des Kalibers das Gewicht der Geschütze zu, die Beweglichkeit derselben aber und hiermit auch ihre Verwendbarkeit ab. Man muß deshalb im allgemeinen mit möglichst kleinen Kalibern auszukommen suchen.

§ 24. **Die verschiedenen Geschützklassen.**

a) **Die Feldgeschütze.** Diese haben meist nur lebende oder wenigstens nur solche tote Ziele zu beschießen, die zufolge ihrer Abmessungen und ihres Materials eine geringere Widerstandsfähigkeit haben. Man kommt deshalb mit kleineren Kalibern aus, die vor allem auch deshalb notwendig sind, weil diese Geschütze, um in den vielfach wechselnden Aufstellungen der mit Handfeuerwaffen und blanken Waffen ausgerüsteten Truppen selbst bei schwierigen Kommunikationsverhältnissen stets rechtzeitig zur Stelle sein zu können, eine große Beweglichkeit haben müssen. Erfahrungsmäßig kann man einerseits mit Rücksicht auf die Wirkung nicht viel unter das 8 cm Kaliber heruntergehen und darf andererseits mit Rücksicht auf die Beweglichkeit das 9 cm Kaliber nicht bedeutend überschreiten. Unrichtig wäre, trotz der damit verbundenen Vereinfachung des Materials, die Wahl eines Einheitsgeschützes mit einem zwischen

*) Anmerkung. Letzterer für die Küsten-Artillerie in Versuch; 35½ cm Kanonen werden nicht mehr neu gefertigt.

beiden Grenzen stehenden Kaliber. Deutschland hat außer seinem schweren Feldgeschütz (8,8 cm) noch das für die reitende Artillerie bestimmte leichte (7,85 cm), welches diese Truppengattung befähigen soll, auch größere Strecken, speziell in der Begleitung von Kavallerie-Divisionen, in beschleunigter Gangart zurückzulegen. Die leichtere Munition des leichten Feldgeschützes gestattet bei ihren geringeren Abmessungen die Mitnahme von mehr Geschossen in demselben Verpackungsraum und ergiebt somit für die betreffende Batterie den Vorteil größerer Unabhängigkeit vom Munitionsnachschub.

Dem Gedanken eines Einheitsgeschützes stehen diejenigen Staaten am fernsten, welche außer den Feldgeschützen noch Gebirgsgeschütze eingeführt haben. Deutschland hat mit Rücksicht auf die geringe ballistische Leistungsfähigkeit dieser meist auf den Rücken von Pferden oder Maultieren und in einzelnen Teilen transportierten Geschütze von geringerer Länge und zum Teil kleinerem Kaliber von der Aufstellung einer Gebirgs-Artillerie Abstand genommen, obwohl das westliche Kriegstheater diese rechtfertigen würde. (Einführung leichter Mörser bei der Feld-Artillerie.)

b) **Die Belagerungsgeschütze** werden bis in die Nähe der zu ihrer Aufstellung dienenden Batterie nur auf festen und gebahnten Straßen und zwar im Schritt bewegt, sie brauchen deshalb nicht die Beweglichkeit der Feldgeschütze, wohl aber eine größere, den Erd-, Mauer- und Panzerzielen entsprechende Zerstörungskraft; man hat deshalb in der Belagerungs-Artillerie, außer den leichten, zur Bekämpfung lebender Ziele bestimmten Geschützen, auch mittlere und große Kaliber eingeführt und zwar im Hinblick auf die verschiedene Lage der betreffenden Bauten bezw. Stellung der Verteidigungstruppen mit verschiedener Krümmung der Flugbahn.

c) **Die Festungs-Artillerie** hat, da sie ihre Geschütze nur auf kurzen Strecken und gebahnten Straßen in meist schon im Frieden vorbereitete Aufstellungen zu transportieren braucht, einen noch stationäreren Charakter und könnte deshalb teilweise noch schwerere Geschütze als die Belagerungs-Artillerie anwenden; es ist dies aber, wenn es auch hin und wieder geschieht, nicht notwendig, da die Ziele der Festungsgeschütze nicht so widerstandsfähig sind, wie die der Belagerungs-Artillerie und da ferner auch eine Verwendung der Artillerie des Verteidigers der Festung im Vorterrain derselben möglich sein muß. Deshalb entspricht die Geschützausrüstung einer Festung im allgemeinen derjenigen der Belagerungs-Artillerie.

d) Die Geschütze der **Küsten- und Schiffs-Artillerie** haben meist sehr widerstandsfähige Ziele, Schiffspanzer u. dergl., von der Seite her zu beschießen. Dazu sind die schwersten Kanonen mit gestreckten Flugbahnen und von großer Durchschlagskraft erforderlich. Die Küsten-Artillerie kann auch gegen das leichter verwundbare Deck des Schiffes schwere Mörser verwenden, welche in geringer Zahl selbst einige russische Schiffe als ständige Armierung führen. Außerdem sind leichte Geschütze mit schneller Bedienung nötig, um gegen Landungsversuche oder bei solchen gegen lebende Ziele verwendet werden zu können. (Nebengeschütze der Schiffs-Artillerie zum Abhalten von Torpedobooten.)

Geschützrohrmaterialien im allgemeinen. § 25.

Das Geschützrohr muß den Gasdruck seiner Pulverladung sowie die bedeutenden mit der Verbrennung der letzteren verbundenen Hitzegrade aushalten können, soll die Reibung, den Druck und die Anschläge des Geschosses an der Seelenwand unbeschadet ertragen und sich schließlich auch gegen äußere Einflüsse chemischer oder mechanischer Art als widerstandsfähig erweisen. Es ist deshalb notwendig,

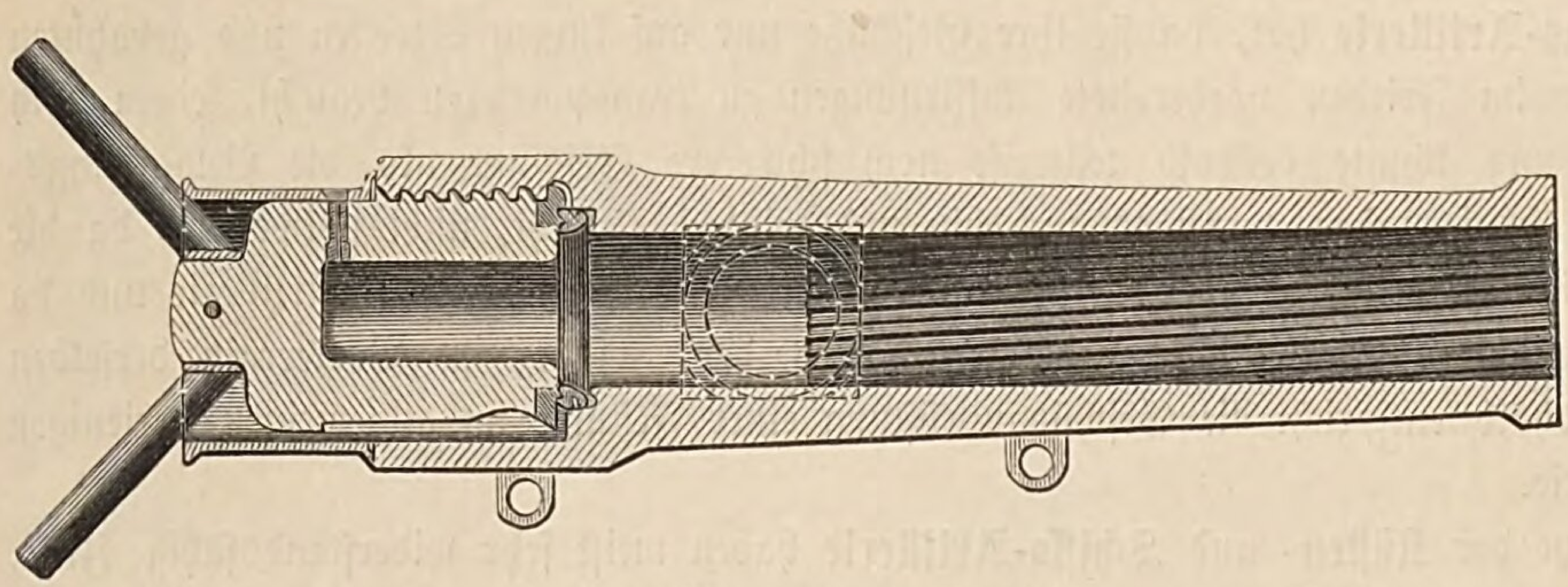
daß das zu seiner Erzeugung verwendete Material hart, fest, zäh und elastisch ist, einen hohen Schmelzpunkt hat, nicht leicht oxydiert und schließlich auch, im Hinblick auf die Beweglichkeit der herzustellenden Geschütze, nicht ein zu hohes spezifisches Gewicht besitzt. Wünschenswert ist es, wenn sich zu diesen Eigenschaften noch die Möglichkeit leichter und gleichmäßiger Verarbeitung des im Inlande beschafften und möglichst billigen Materials durch Staatsfabriken gesellt.

Es kommen hauptsächlich das Gußeisen, die Bronze und der Gußstahl in Betracht, deren größere oder geringere Qualifikation zu beregtem Zweck aus der Tabelle in Anlage XV hervorgeht.

§ 26. **Die gebräuchlichen Geschützrohrmaterialien im speziellen.**

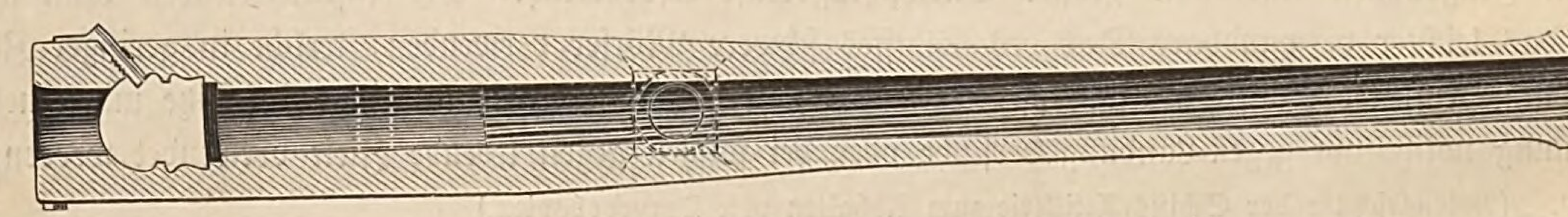
Der Hauptnachteil des Gußeisens liegt in seiner Sprödigkeit, welche die Anwendung der jetzt bei Kanonen üblichen, großen Ladungsverhältnisse ausschließt und die Ausnutzung des in dem geringen spezifischen Gewicht und niedrigen Preis liegenden Vorteils unmöglich macht. Deutschland stellt deshalb aus demselben keine neuen Geschütze mehr her.

Der Hauptnachteil der meist aus 92 % Kupfer und 8 % Zinn bestehenden Bronze ist ihre Weichheit, die man einerseits durch Änderung des Gußverfahrens (Schalenguß statt Lehmguß), andererseits durch mechanische Verdichtung der Seelenwände zu beseitigen bestrebt gewesen ist und zwar mit Erfolg; denn dieses Erzeugnis, die Hartbronze, ist bei kleinen Ladungen ein speziell für Festungs- und Belagerungsgeschütze geeignetes Material (9, 15 und 21 cm Mörser, Kanonen kleinen und mittleren Kalibers sowie die kurzen Kanonen). Für die Feldgeschütze ist die Bronze, abgesehen von ihrem größeren spezifischen



(v. N.) Fig. 10 (1/8).
9 cm Mörser, Durchschnitt.

(v. N.) Fig. 11 (1/15).

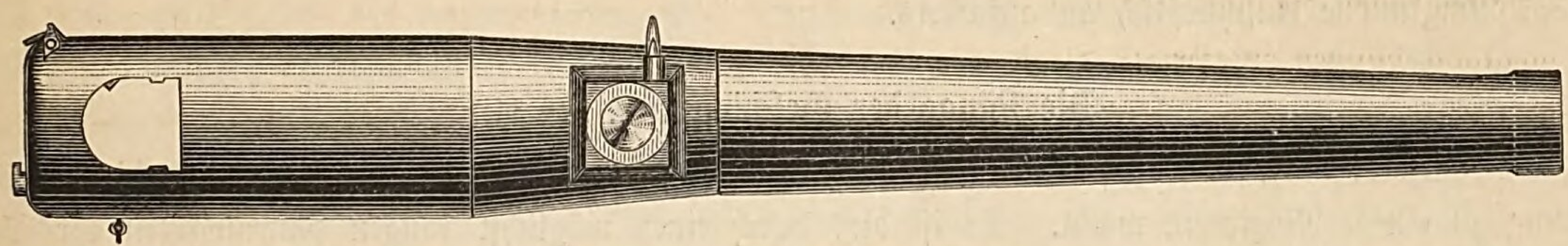


Schwere 9 cm Kanone, Durchschnitt.

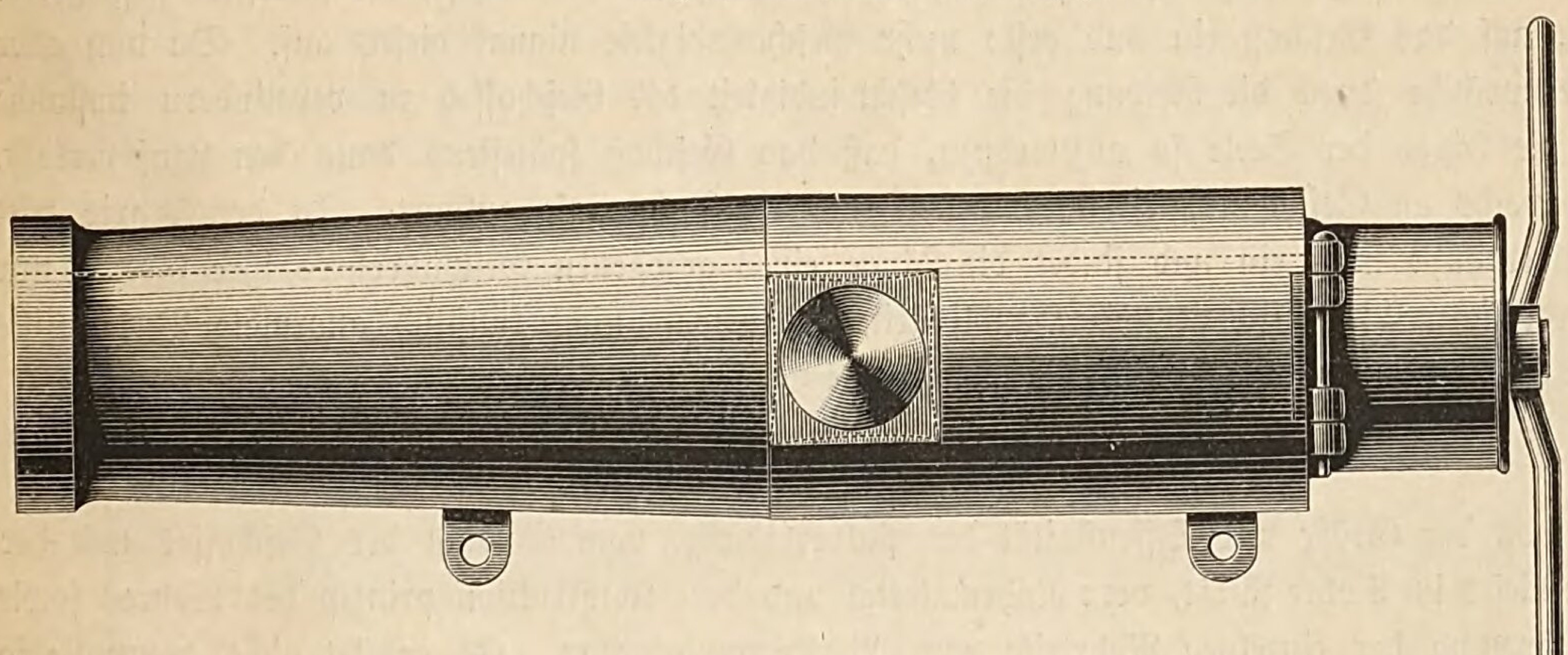
Gewicht, deshalb nicht passend, weil sie die durch große Ladungsverhältnisse verursachten Anstrengungen längere Zeit hindurch nur unter den im § 13 erwähnten Formveränderungen erträgt; diese machen aber einen im Feldkrieg häufig nicht leicht zu bewirkenden Austausch des betreffenden Geschützes notwendig oder bedingen eine speziell das Einschießen erschwerende Individualisierung desselben. Gegen atmosphärische Einflüsse ist die Bronze von allen Geschützrohrmaterialien am unempfindlichsten.

Während die Bronze durch die in den letzten glücklichen Kriegen deutscherseits erbeuteten Geschütze und die Möglichkeit mehrfachen Umschmelzens für uns ein billiges Herstellungsmaterial geworden ist,

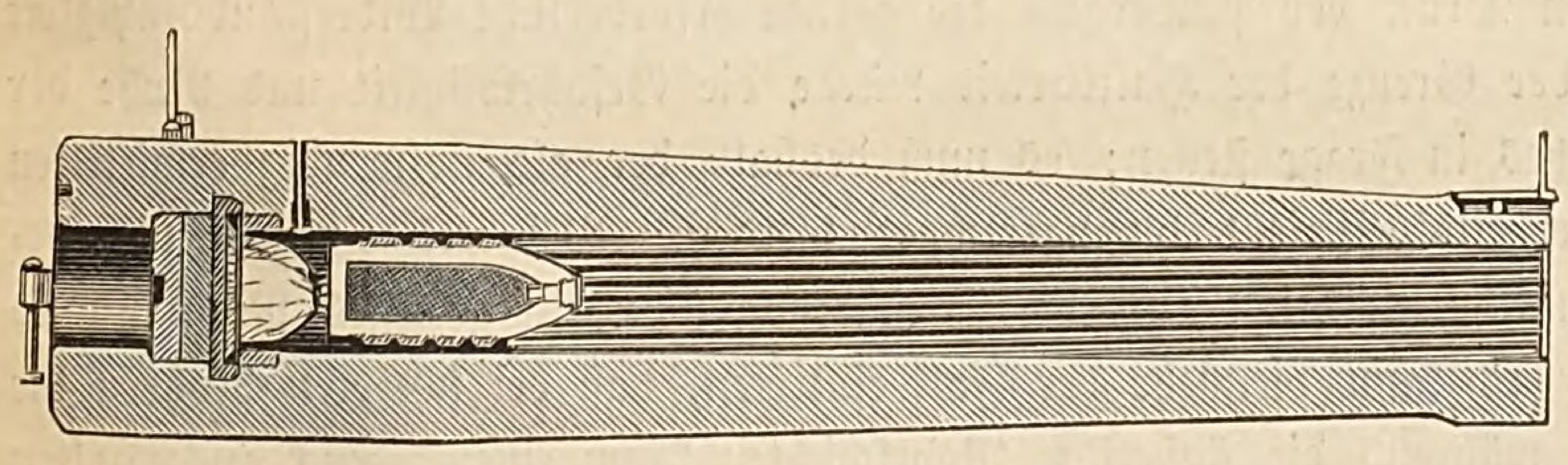
(v. N.) Fig. 12 (1/20).



Schwere 12 cm Kanone, Ansicht.

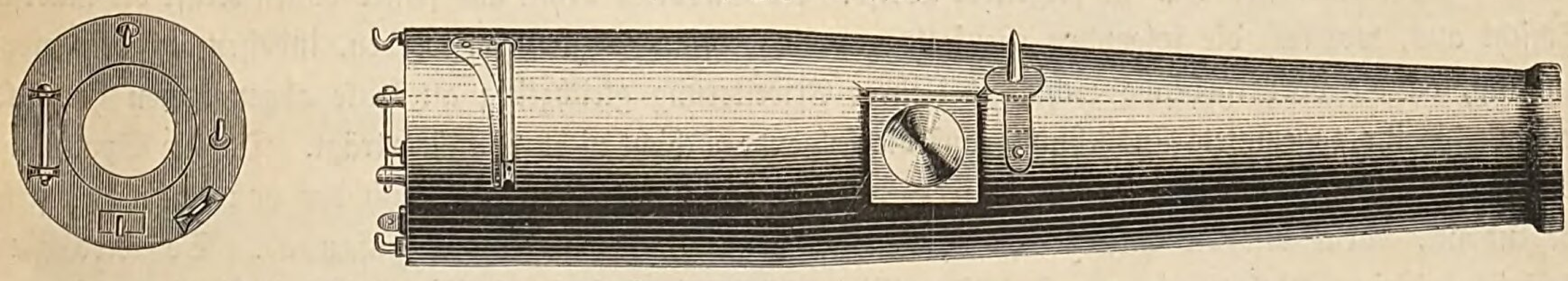


(v. N.) Fig. 13 (1/8). 15 cm Mörser, Ansicht.



(v. N.) Fig. 14 (1/20). Kurze 15 cm Bronzekanone C/70, geladen, mit aufgestelltem Aufsatz und langem Arm des Klappkorns; senkrecht durchschnitten.

(v. N.) Fig. 15 (1/20).



Ansicht des Rohrs der kurzen 21 cm Kanone ohne Verschluß
von hinten, von der Seite.

welches überdies den Staat in der Geschützfabrikation von der Privatindustrie unabhängig macht, so ist dagegen guter, homogener, unter schweren Hämmern durchgeschmiedeter Tiegelgußstahl sehr teuer, und die aus ihm gefertigten Geschütze, welche in gleichmäßiger Güte vorläufig nur bei Krupp erhältlich sind, haben keinen bleibenden Wert. Man hat deshalb von der allgemeinen Anwendung des Gußstahls,

obwohl er als das beste Geschützrohrmaterial angesehen werden muß, in Deutschland Abstand genommen und wählt ihn nur da, wo es entweder auf große Leichtigkeit bei bedeutender Leistung oder auf hervorragende Anstrengungen des Rohres ankommt, also bei Feldgeschützen und allen langen Kanonen von der 15 cm Ringkanone einschließlich an aufwärts.

§ 27. **Die Länge der Geschützrohre.** (§ 11.)

Das Rohr muß so lang sein, daß die Anfangsgeschwindigkeit für die gewählte Pulverladung ein Maximum wird

Dieselbe muß so groß sein, daß sie die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses für die gewählte Ladung zu einem Maximum macht. Es ist dies durch einen möglichst langen Führungsteil der Seele zu erreichen; denn je länger dieser ist, desto länger wirken auch die Pulvergase, bei successive gesteigerter Entwickelung, auf das Geschoß ein und desto mehr Geschwindigkeit nimmt dieses auf. Da nun aber auch die Seelenwände durch die Reibung die Geschwindigkeit des Geschosses zu vermindern imstande sind, so ist die Länge der Seele so anzuordnen, daß das Geschoß spätestens dann den Lauf verläßt, wenn der Zuwachs an Geschwindigkeit durch den Druck der Pulvergase aufhört. In der Praxis tritt dieser Fall überhaupt nicht ein und findet die Länge eines gezogenen Geschützrohres ihre Grenze nur in der erforderlichen Beweglichkeit und Handlichkeit, wenn man nicht künstlich anormale Verhältnisse schafft. (Bei 0,25 kg Ladung bleibt bei der 15 cm Kanone die Granate noch im Rohr stecken.)

§ 28. **Die Metallstärke der Seelenwände**

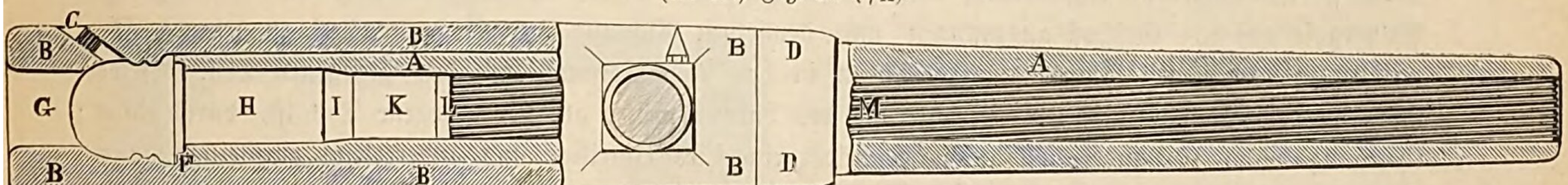
ist abhängig von der Größe und Offensivität der Pulverladung, vom Gewicht des Geschosses und der Reibung, die dieses im Rohre findet, vom Rohrmaterial und dem Konstruktionsprinzip des Rohres sowie von der Entfernung der einzelnen Rohrteile vom Verbrennungsraum. Es genügt nicht, wenn sie so bemessen wird, daß sie gegen den Druck der Pulvergase die gerade erforderliche Widerstandsfähigkeit besitzt; denn ein Schwanken auf der Grenze der Haltbarkeit würde die Gefahrlosigkeit und Ruhe der Bedienung des betreffenden Geschützes in Frage stellen; es muß deshalb der als notwendig ermittelten Metallstärke ein sogenannter Sicherheitskoeffizient hinzugerechnet werden. Bei aus einem Stück bestehenden und homogen hergestellten Rohren bietet aber die Verstärkung über ein gewisses Maß hinaus keine Garantie für die Haltbarkeit; es kann vielmehr der Fall eintreten, daß bei schweren Rohren die Seele Risse und Sprünge erhält, während die äußersten Rohrschichten kaum einen Druck auszuhalten haben. Es erklärt sich dies in folgender Weise: der Gasdruck dehnt mit seiner vollen Kraft die innerste Schicht aus, wodurch die folgenden ebenfalls zur Ausdehnung gezwungen werden, indessen in geringerem Umfang, da die vorhergehende Schicht bei ihrer Erweiterung gleichzeitig an Dicke abgenommen hat und deshalb die ihr zugemutete Ausdehnung auf die folgende Schicht nicht voll überträgt. Da die Spannung der äußeren Schichten deshalb nun eine erheblich geringere ist, so nimmt auch der von ihnen geleistete Gegendruck, durch den die innerste Schicht unterstützt wird, successive nach außen ab. So wird zum Beispiel bei einer Rohrwand von 2 Kaliber Metallstärke die äußerste Schicht nur $^1/_{13}$ so stark gespannt wie die innerste Schicht. Diesen Mangel von Gegendruck hat man durch die künstliche Metallkonstruktion aufgehoben.

§ 29. **Die künstliche Metallkonstruktion.**

Dieselbe besteht im allgemeinen darin, daß man auf ein kaltes Massivrohr einen vorher erwärmten und deshalb aufgeweiteten Hohlcylinder, einen sogenannten Mantel, auftreibt, welcher beim

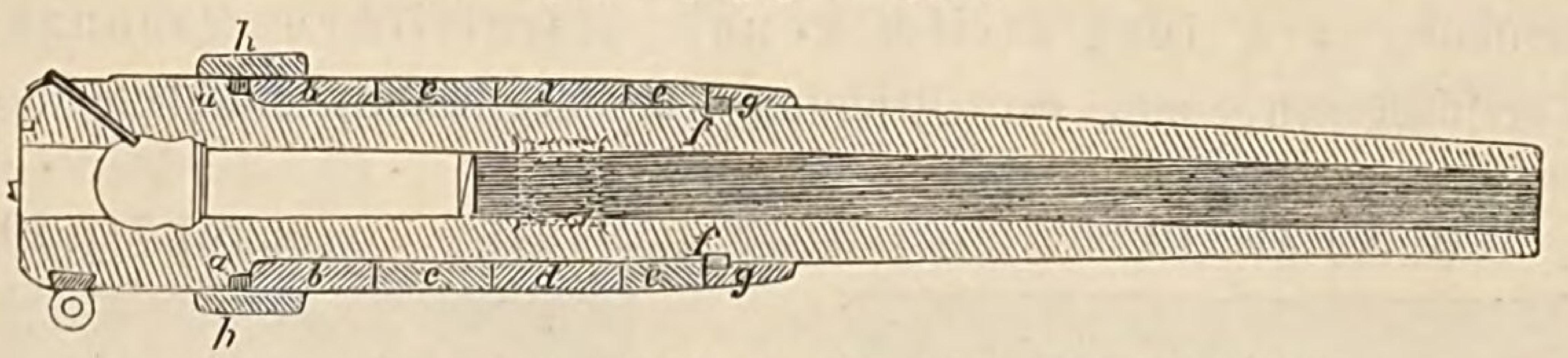
Erkalten das Kernrohr auf ein gewisses Maß zusammendrückt. Dieser von außen kommende Druck muß beim Schuß erst überwunden werden von den Pulvergasen, ehe diese das Kernrohr auf Zerreißen in Anspruch nehmen können. Während also beim Massivguß die innersten Schichten zuerst zur Thätigkeit kommen, so haben bei der künstlichen Metallkonstruktion die äußersten Schichten die erste Arbeit zu leisten. Daß die Arbeitsleistung in ihrer Größe in allen Schichten eine möglichst gleiche wird, muß durch eine bestimmte Anfangsspannung geregelt werden, deren Ermittelung zwar sehr schwer ist, die aber doch die Haltbarkeit derartiger Geschütze ungefähr auf das Doppelte eines gleich schweren Massivrohres steigert. Infolge dessen ist eine bedeutende Erhöhung der Ladung und, falls man keine größere Ladung als notwendig erachtet, eine Verminderung des Rohrgewichtes angängig. Über den erwähnten Mantel kann noch eine unter gleichen Bedingungen angeordnete Lage von Ringen gezogen werden, in welchem Fall man das Geschütz eine Mantelringkanone nennt; wird der Mantel durch eine oder mehrere Lagen von Ringen ersetzt, so erhält man Ringgeschütze.

(A. H.) Fig. 16 (1/12).



Schweres Feldgeschütz C 73. — A Kernrohr, B Mantel, C Loch für die Zündlochschraube, D Schlußring, G Ladeloch, H Kartuschraum, I hinterer Übergangskonus, K Geschoßraum, L vorderer Übergangskonus, M gezogener Teil.

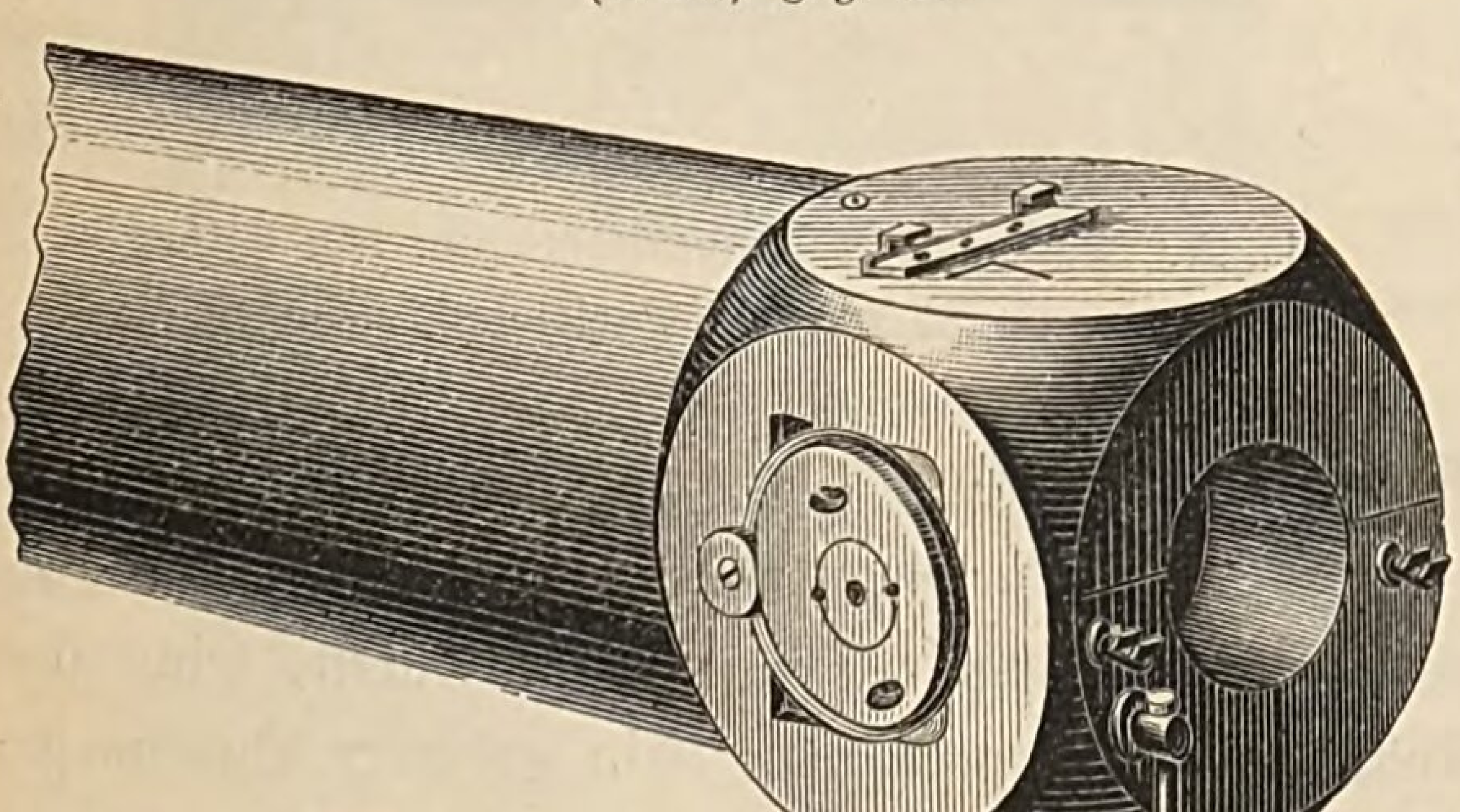
(A. H.) Fig. 17 (1/37).



15 cm Ringkanone C/72 ohne Verschluß, durchschnitten.
a Übergangsring, *b*, *c*, *d*, *e*, *g* Verstärkungsringe, *f* Diebelring aus zwei Hälften, *h* Verstärkungsring (2. Lage).

Äußere Gestalt der Geschützrohre. § 30.

(v. N.) Fig. 18.



Doppelkeilverschluß des 21 cm Mörsers (geschlossen, Kurbel abgenommen).

Ein Geschützrohr zerfällt äußerlich in das Verschlußstück, das Zapfenstück und in das lange Feld oder den Rohrkonus (Fig. 12). Das Verschlußstück wird bei Vorderladungsgeschützen, welche keinen Verschluß haben, Bodenstück, falls es statt der gewöhnlichen cylindrischen Form prismatische Gestalt hat, Vierkant genannt (Fig. 18). Durch das Verschlußstück geht eine senkrecht zur Seelenachse stehende, horizontale Querdurchbohrung, welche bei Rohren mit Kolbenverschlüssen von cylindrischer Gestalt ist und Quercylinderloch heißt, bei Doppelkeil- und Flachkeilverschlüssen einen rechteckigen (Fig. 18), bei Rundkeilverschlüssen einen vorn rechteckigen, hinten halbkreisförmigen Querschnitt hat (Fig. 16) und Keilloch genannt wird. Das Verschlußstück wird hinten durch die Bodenfläche begrenzt, in deren Mitte sich das bei einzelnen Geschützen auch zur Aufnahme von Verschlußteilen

(Fig. 10) bestimmte Ladeloch befindet, und auf welcher außerdem die Nummer des Rohres, Jahreszahl, Fabrikationsort und die abgekürzten Namen der Material- bezw. Arbeitslieferanten eingraviert sind. Der Schnittpunkt eines an der Bodenfläche angebrachten Horizontal- und Vertikalstriches legt in Verbindung mit einer gleichen Einrichtung auf der Mündungsfläche die Seelenachse fest. Bei den aus Hartbronze gefertigten Rohren befindet sich außerdem auf der Bodenfläche ein H eingegraben. Zu bemerken sind noch am Verschlußstück die Quadrantenebene, bezw. Quadrantenwinkel, Aufsatzplatte oder Aufsatzhülse sowie unter Umständen das Zündloch. Als Verzierung erhalten die Feldgeschütze vor den Schildzapfen den Preußischen Adler mit der Umschrift „pro gloria et patria“ und hinter den Schildzapfen den Königlichen Namenszug mit Krone und der Umschrift „ultima ratio regis“. Auf dem rechten Schildzapfen ist das Gewicht des Rohres angegeben. Das lange Feld hat häufig an der Mündung eine Verstärkung, welche Mundfriese oder Kopf heißt und bei langer Visierlinie das Korn trägt. Wie hoch die Spitze des letzteren sich über der Seelenachse befindet, giebt eine auf der Mündungsfläche stehende Zahl an.

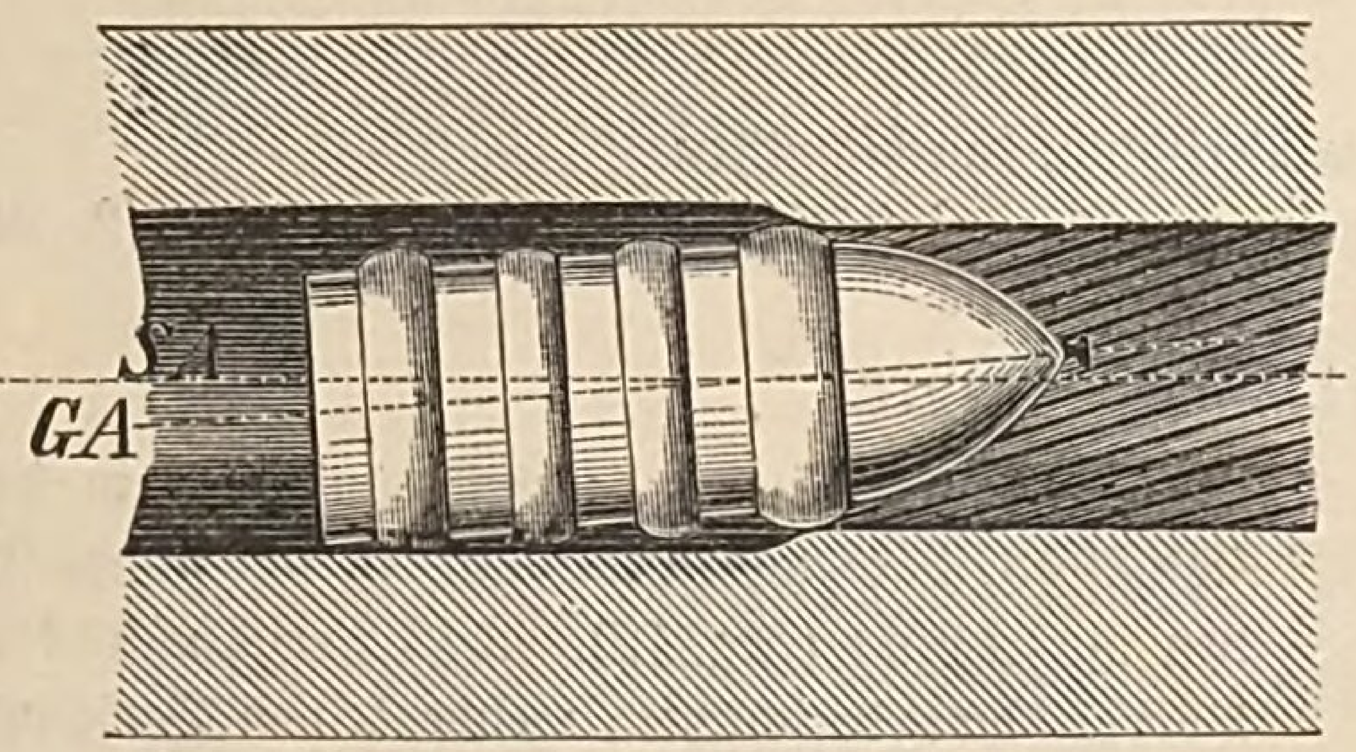
(Dieser Paragraph ist beim Geschützexerzieren durchzunehmen.)

§ 31. Innere Einrichtung der Geschützrohre.

Unter Seele versteht man die zum größten Teil cylindrische, auf allen Seiten von gleichen Metallstärken umgebene Aufbohrung eines Geschützrohres, welche die Aufgabe hat, die Wirkung der Pulvergase auf das Geschoß auszunutzen und demselben Richtung und Bewegungsart zu geben. Sie zerfällt bei gezogenen Hinterladungsgeschützen in den Ladungsraum und den gezogenen Teil. Beide sind, da der Ladungsraum zur Erleichterung des Ladens weiter als der gezogene Teil ist, durch einen Übergangskonus verbunden. Man unterscheidet einerseits einteilige und andererseits zweiteilige, aus Geschoßraum und Kartuschraum bestehende Ladungsräume. Die ersteren können entweder konzentrische oder exzentrische sein und bei den letzteren ist der Geschoßraum entweder glatt oder gezogen konstruiert. Der gezogene Geschoßraum kommt in cylindrischer und konischer Form vor.

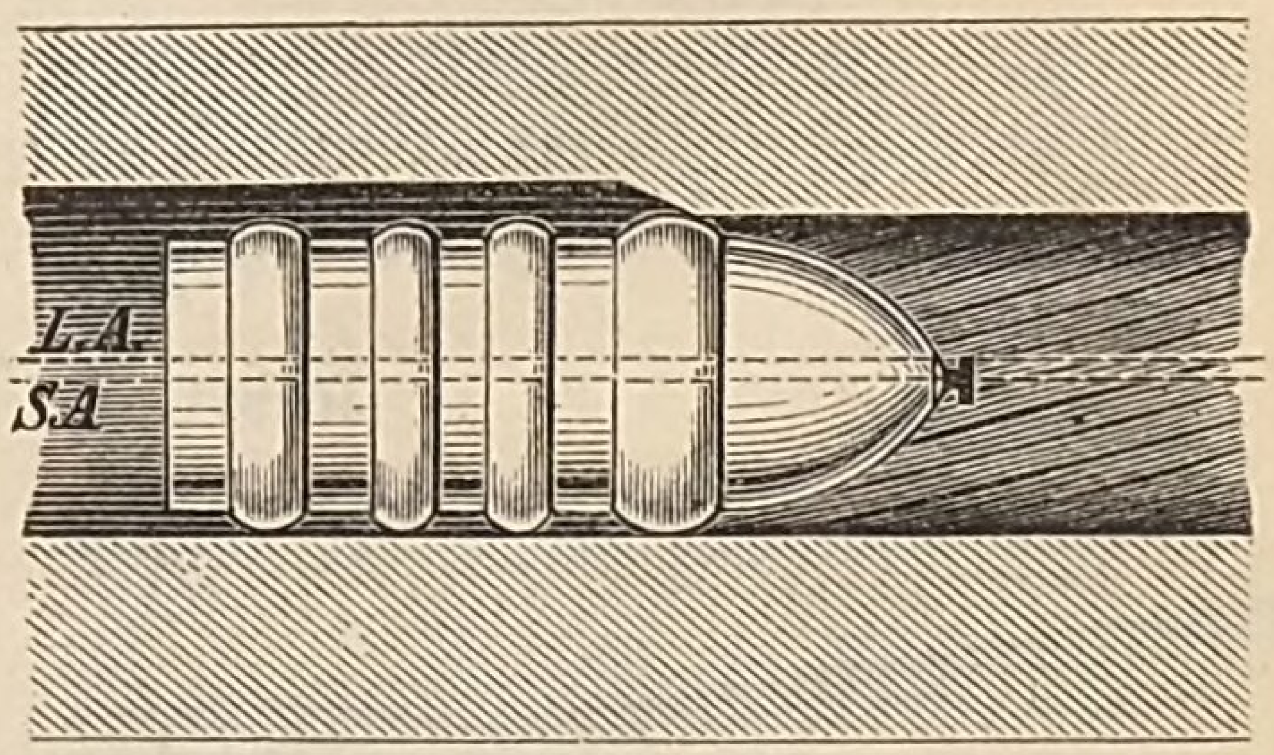
Die Anwendung des konzentrischen und exzentrischen Ladungsraumes wird im Hinblick auf die verschiedenen, aus der Zeichnung hervorgehenden Nachteile bei Neukonstruktionen vermieden.

(v. N.) Fig. 19.



Konzentrischer Ladungsraum.

(v. N.) Fig. 20.



L. A. Achse des Ladungsraums um den halben Spielraum über S. A. Seelenachse gehoben.

§ 32. Die zweiteiligen Ladungsräume.

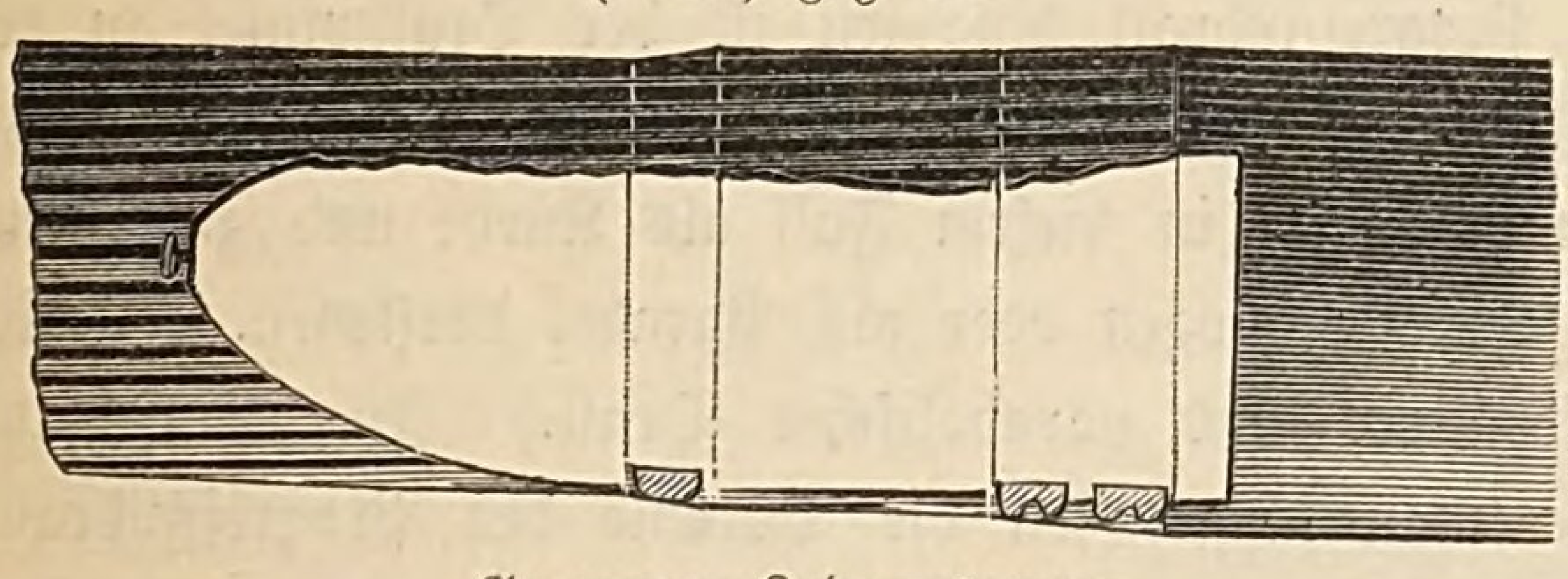
a) mit glattem Geschoßraum (Fig 16). Der Kartusch- oder Pulverraum muß weiter als der Geschoßraum bleiben, weil die Kartuschen, zumal wenn sie längere Zeit verpackt waren, leicht ihre Dimensionen verändern und dann schwer in das Rohr einzubringen wären. Ein größerer Durchmesser des Kartuschraumes schwächt ferner die brisante Wirkung des Pulvers ab (§ 8 sub 3) und gestattet unter Umständen auch eine Reduktion der Länge des ganzen Ladungsraumes. Der Geschoßraum hingegen

kann enger sein als der Kartuschraum, weil bei den Geschossen nicht so große Differenzen in den Durchmessern wie bei den Kartuschen vorkommen. Wenn man die Geschosse durch Abdrehen auf stets gleichen Durchmesser bringt, so kann der zum Laden notwendige Spielraum auf ein Minimum beschränkt werden und es tritt eine fast völlige Centrierung ein. Bei Neukonstruktionen von Kanonen der Landartillerie ist dieser zweiteilige Ladungsraum, der zwischen Geschoßraum und Kartuschraum einen zweiten, den sogenannten hinteren Übergangskonus hat, wiederholt angewandt worden, speziell auch bei den Feldgeschützen.

b) Mit cylindrischem gezogenen Geschoßraum. Dieser hat eine dem Führungsteil des Geschosses entsprechende Form und Länge und unterscheidet sich von dem übrigen gezogenen Teil der Seele nur dadurch, daß die Felder niedriger sind und dadurch eine weitere Bohrung (aber immer noch enger als der Pulverraum) einschließen.

c) Mit konischem gezogenen Geschoßraum. Bei diesem ist der vordere Übergangskonus des cylindrischen gezogenen Geschoßraumes weggefallen und seine Weite, welche hinten nur $1^1/_2$ mm größer als das Kaliber ist, nimmt nach vorn gleichmäßig bis auf dieses ab, so daß hinter dem Kopf des Geschosses nur ein ganz kleiner Spielraum bleibt. Der gezogene konische Geschoßraum ist seit 1881 bei sämtlichen für Kupferführung konstruierten Geschützen der Schiffs- und Küstenartillerie statt des vorhergehenden gewählt worden; Pressionsgeschosse mit hinterer Führung sind Bedingung (Fig. 55 u. 59).

(v. N.) Fig. 21.



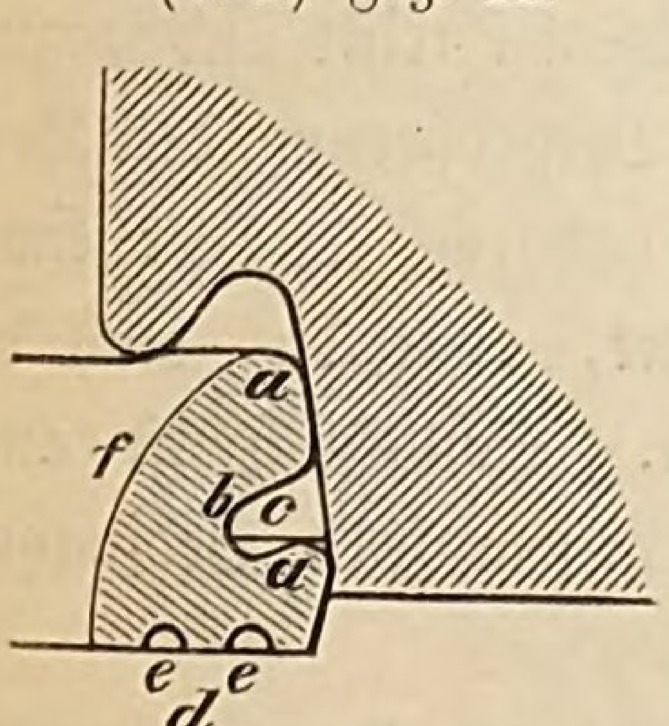
Gezogener Ladungsraum.

Bei den neukonstruierten Mörsern und kurzen Kanonen befindet sich der Geschoßraum im Rohre, der Pulverraum im Verschluß (Fig. 10). Letzterer ist enger und wird Kammer genannt und die ihn aufnehmende Verschlußschraube infolge dessen das Kammerstück. Er bietet den Vorteil, daß er kleine Ladungen besser ausnutzt, in ihrer Wirkung gleichmäßiger macht und den Stoß der Gase central und senkrecht auf den Geschoßboden wirken läßt.

Übergangskonus und Ringlager. § 33.

Der zwischen dem glatten und gezogenen Teil der Seele befindliche, die ungleich weiten Bohrungen verbindende Übergangskonus bewirkt ein Centrieren des Geschosses und begrenzt das Hineinschieben desselben derartig, daß der Verbrennungsraum eine annähernd stets gleiche Größe erhält. Hierdurch und weil der Eintritt des Geschosses in den gezogenen Teil der Seele nicht stoßweise, sondern allmählich und unter Ausschluß von Beschädigungen des Führungsmaterials des Geschosses erfolgt, wird an Trefffähigkeit gewonnen. Auch eine größere Haltbarkeit des Geschützrohres garantiert der Übergangskonus.

(We.) Fig. 22.



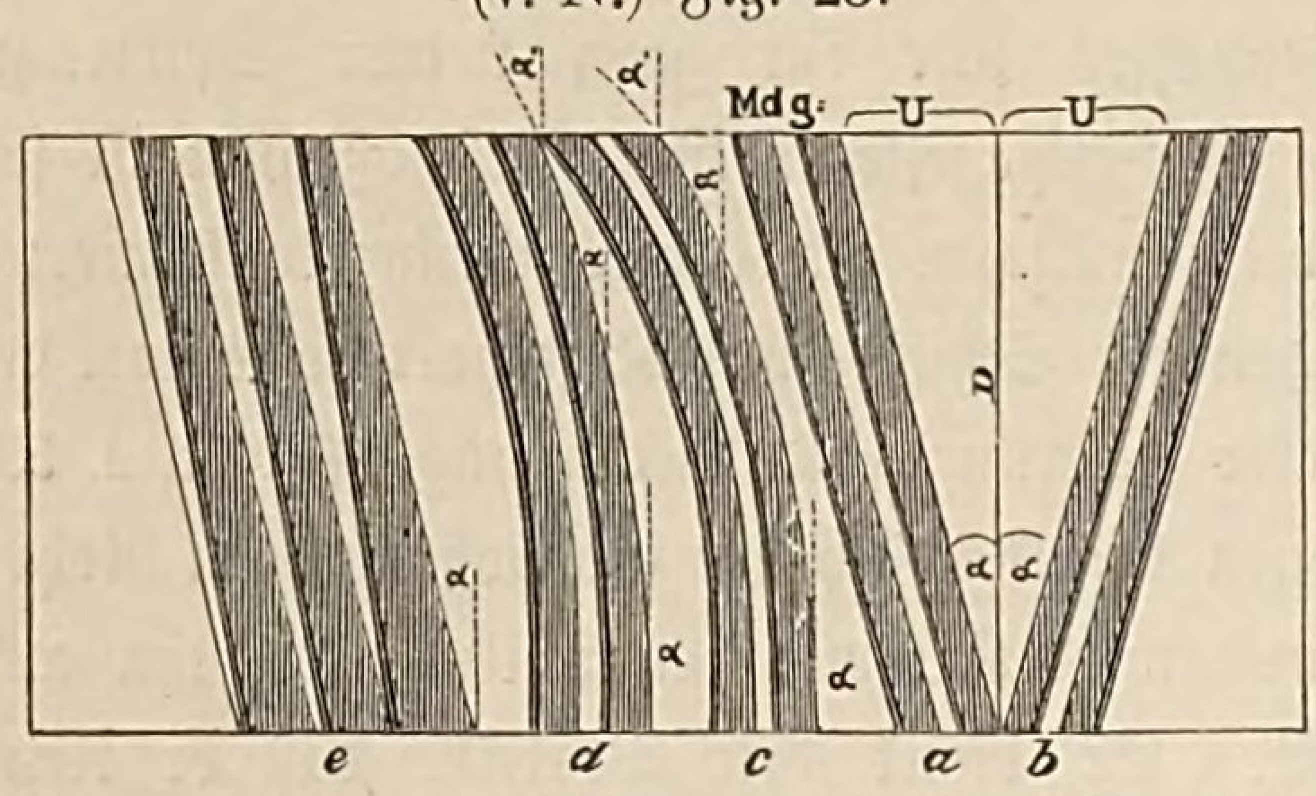
Bei Geschützen mit Flachkeil-, Rundkeil- und Schraubenverschlüssen schließt sich hinten an den Ladungsraum bezw. Geschoßraum das weitere, kugelzonenförmige Lager des Liderungsringes, welches in einer S-Kurve nach der Seelenwand zu verläuft.

§ 34. Zweck der Züge und Drall derselben.

Züge sind die in die Seelenwand einer Waffe gemachten, spiralförmig um die Seelenachse sich windenden Einschnitte, welche in Verbindung mit dem zu ihrer Ausfüllung bestimmten Führungsmaterial des Geschosses dieses zu einer Drehung um seine Längsachse zwingen sollen.

Das Maß der Drehung der Züge wird durch die Dralllänge oder den Drallwinkel angegeben. Die entweder in Kalibern oder in einem absoluten Längenmaß ausgedrückte Dralllänge ist diejenige Entfernung, auf welcher die Züge eine volle Umdrehung um die Seelenachse gemacht haben. Der Drallwinkel (bei Kanonen ca. $3^1/_2°$, bei neuen Mörsern und kurzen Kanonen 7°) wird gebildet durch die Führungskante eines Zuges und die auf die Seelenwand projizierte Seelenachse. Der zwischen zwei Zügen stehengebliebene Metallstreifen wird Feld oder Balken genannt und diejenige Kante desselben, gegen welche das Geschoß gegengeschossen wird und welche die anfänglich nur fortschreitende Bewegung des letzteren in eine drehende umsetzt, heißt Führungskante. Sie bildet bei konstantem Drall, d. h. wenn der am Ladungsraum und der an der Mündung gemessene Drallwinkel gleich groß sind, bei aufgerollt gedachtem Rohr, eine gerade Linie. Bei Progressivdrall hingegen ist der Drallwinkel an der Mündung, der Enddrall, größer als der Drallwinkel am Ladungsraum, der Anfangsdrall; eine Führungskante würde sich in diesem Fall als Kurve und zwar entweder als Kreisbogen oder als Parabel darstellen. (Kreisbogenförmiger und parabolischer Drall.) In Deutschland glaubte man lange Zeit die Vorteile des Progressivdralls auch bei konstantem Drall erreichen zu können, wenn man Keilzüge in Anwendung brächte, d. h. solche, die am Ladungsraum breiter als an der Mündung sind. Da diese Keilzüge aber, abgesehen von anderen Nachteilen, für die nunmehr im Prinzip allgemein angenommene Kupferführung ungünstig sind, weil sie geringere Anfangsgeschwindigkeiten ergeben sollen als die am Ladungsraum und an der Mündung gleich breiten Parallelzüge, so hat man sich neuerdings wieder den letzteren zugewandt und ist infolge dessen auch gezwungen gewesen die Vorzüge des Progressivdralls mehr als früher zu würdigen. Es haben deshalb alle seit 1882 eingeführten Geschütze der Marineartillerie denselben erhalten.

(v. N.) Fig. 23.



Grundriß der Züge. Mdg. = Mündung, U = Umfang der Seele, *D* = Dralllänge, *α* = Drallwinkel, *a*, *c*, *d*, *e* Rechtsdrall, *b* Linksdrall, *b*, *a*, *c*, *d* Parallelzüge; *b*, *a*, *e* gleichbleibender, *c*, *d* zunehmender, *c* parabolischer, *d* kreisbogenförmiger Drall; bei *c* und *d*. *α* = 0 und D = ∞ Anfangsdrall, *α'* Enddrall. *e* Keilzüge.

Die Vorteile des Progressivdralls bestehen hauptsächlich darin, daß zunächst das Rohr mehr geschont wird, weil das Geschoß die Führungskante nicht unter einem so großen Winkel trifft und speziell im Anfang dem Druck der Pulvergase leichter ausweicht, wodurch eine schnelle Vergrößerung des Verbrennungsraumes eintritt; ferner erhöht der Progressivdrall die Trefffähigkeit dadurch, daß er einen stärkeren, eine größere Umdrehungsgeschwindigkeit bewirkenden Enddrall gestattet, ohne daß auch bei großen Anfangsgeschwindigkeiten ein Überspringen der Züge zu befürchten wäre. Schließlich ist auch bei demselben die Haltbarkeit der Geschosse nicht gefährdet, wenn man, was in diesem Fall Bedingung ist, hintere Führung anwendet.

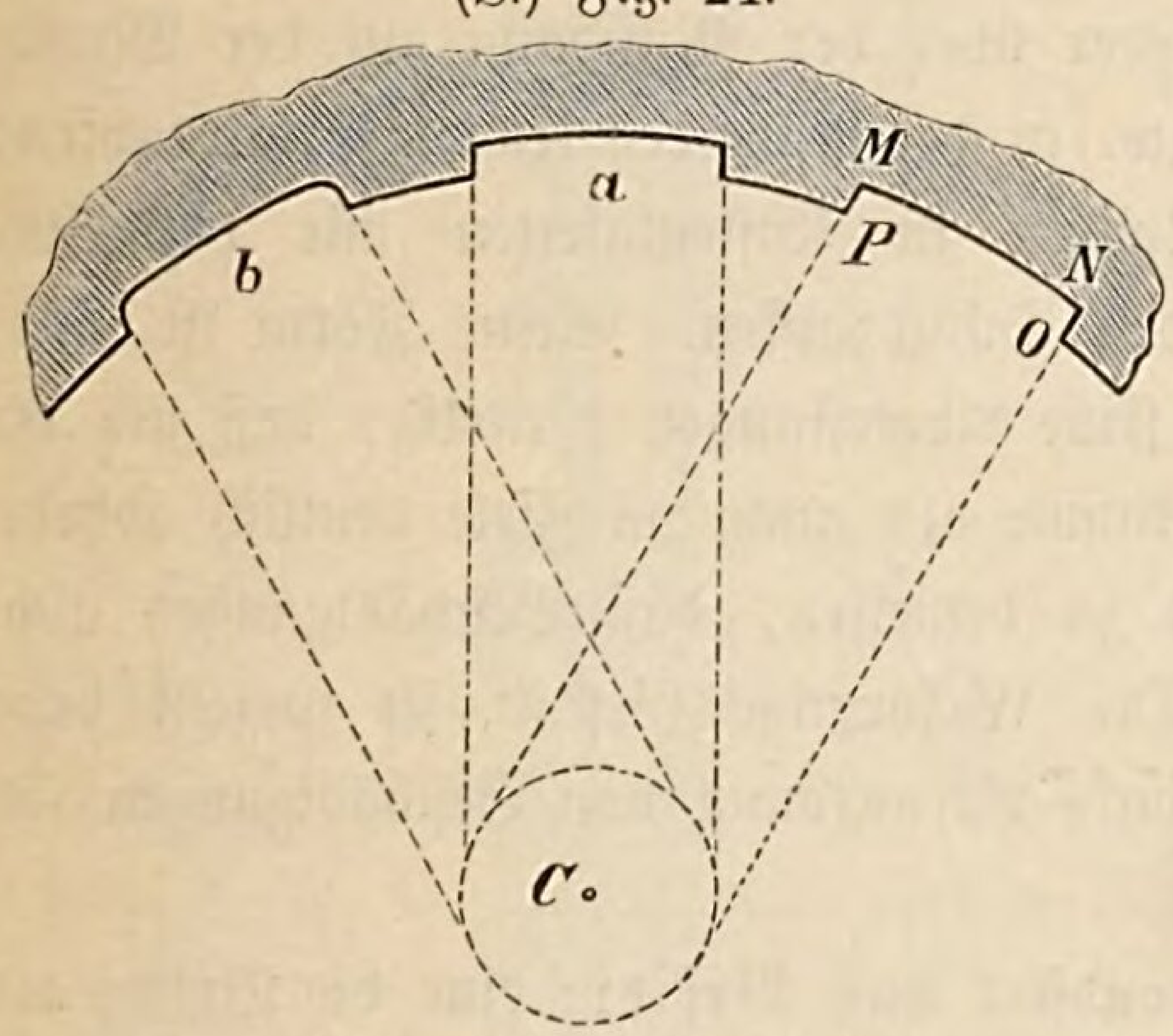
Der Drall ist bei unseren sämtlichen Geschützen, mit Ausnahme der 3,7 cm Revolverkanone, rechtsgängig.

Querschnitt der Züge. § 35.

Die Zahl der Züge, welche bei den neueren Geschützen der Landartillerie (exkl. der Revolverkanone) zwischen 24 und 30 variiert, bei der Küsten- und Schiffsartillerie aber bis auf 72 steigt, die zwischen 1 und 3 mm (1,25 und 2,85 mm) wechselnde Tiefe derselben und die Breite der Felder im Verhältnis zu den Zügen müssen derartig angeordnet sein, daß bei völlig gesicherter Geschoßführung die Reibung möglichst gering ist. Wir haben konzentrische Bogenzüge, d. h. solche, deren Sohle auf einem der Seelenwand parallelen, mit der Seelenachse als Centrum geschlagenen Kreisbogen liegen.

Die Schildzapfen § 36.

(S.) Fig. 24.



Konzentrische Bogenzüge.
b muldenförmiger Zug.

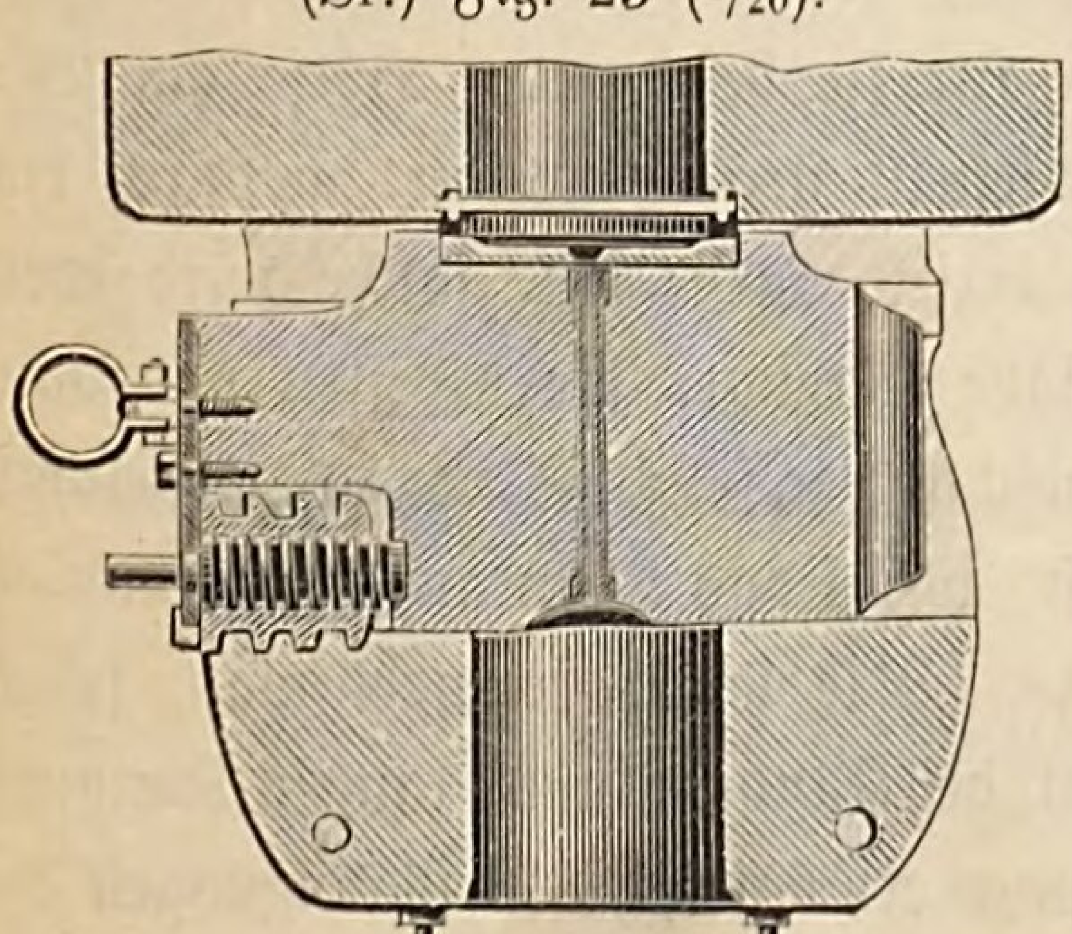
d. h. die walzenförmigen Angüsse am Rohre, die zur Lagerung desselben in der Lafette dienen, müssen mit ihrer Achse zur Seelenachse senkrecht stehen, damit das Rohr beim Nehmen der Höhenrichtung, welche erst nach der Seitenrichtung genommen zu werden pflegt, nicht wieder aus der vertikalen Richtungsebene herauskommt. Liegt dabei die Schildzapfenachse in derselben Ebene wie die Seelenachse, so daß sie sich schneiden, so hat das Geschütz einen verglichenen Lagerpunkt. (Versenkter Lagerpunkt.) Je nach der Lage der Schildzapfenachse vor, hinter oder in dem Schwerpunkt unterscheidet man Rohre mit Hintergewicht, Vordergewicht oder Gleichgewicht.

Schildzapfenscheiben sind die dicht am Rohre vorgenommenen, teils vierkantigen, teils cylindrischen Verstärkungen der Schildzapfen, welche ein Abbrechen der letzteren beim Rückstoß und ein seitliches Verschieben des Geschützrohres in der Lafette verhüten sollen.

Das Zündloch § 37.

dient zur Aufnahme des Zündmittels (Fig. 80) und soll bei möglichst einfacher Konstruktion den von diesem erzeugten Feuerstrahl schnell und sicher und ohne Gefährdung der Bedienung und der Haltbarkeit der Waffe nach der Geschützladung leiten, deren treibende Kraft durch diese Anlage eine erhebliche Einbuße nicht erleiden darf. Nach seiner Stellung unterscheidet man direkte Oberzündung einerseits und Centralzündung andererseits. Die Letztere kann entweder durch ein achsiales, nur den Verschluß durchbohrendes (Fig. 25) oder durch ein schräges, unter 40° zur Seelenachse geneigtes, durch Rohr und Verschluß hindurchgehendes Zündloch bewirkt werden. (Fig. 11, 12, 16 u. 17.) Die direkte Oberzündung (Fig. 10 und 14) kommt bei Neukonstruktionen nur noch bei Mörsern und kurzen Kanonen zur Anwendung; alle Kanonen indessen bis einschl. 15 cm Ringkanone haben jetzt ein schräges, alle noch schwereren Geschütze ein achsiales Zündloch erhalten, welches seit 1882 durch die Friktionszündschraube (Fig. 83) einen gasdichten Abschluß erhalten hat.

(Sr.) Fig. 25 (1/20).

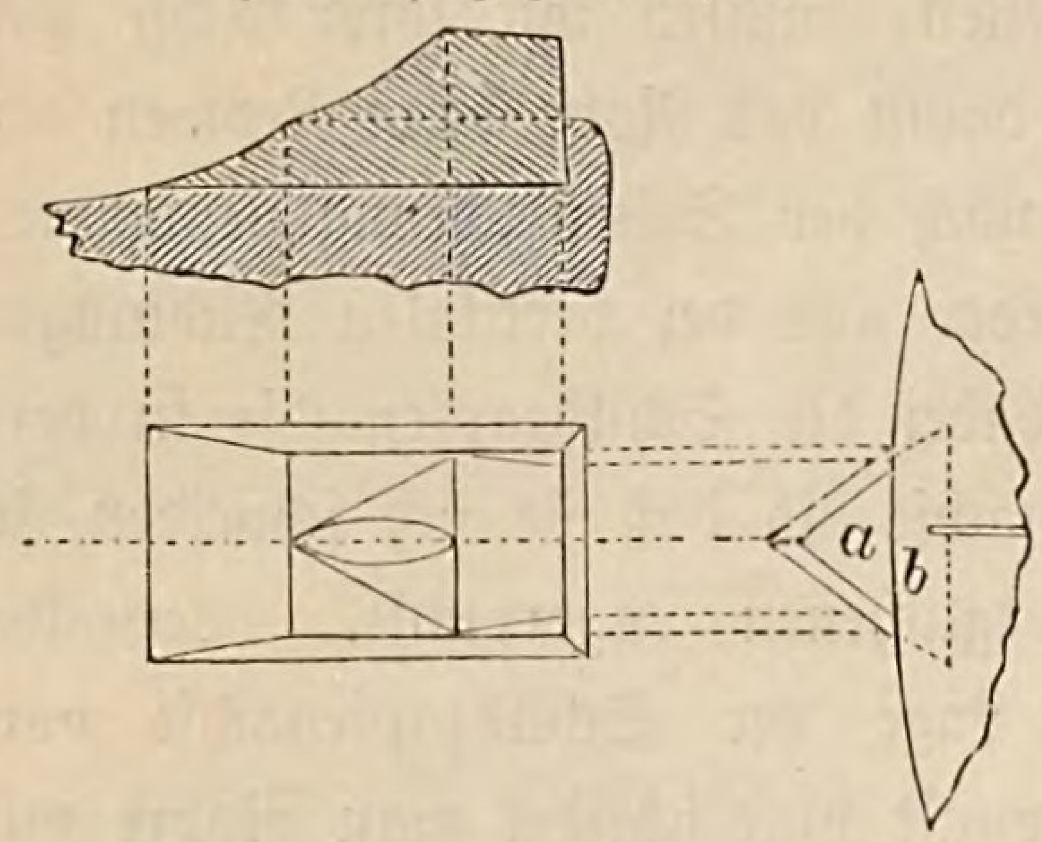


Da das Zündloch so eng gebohrt ist, als es die Sicherheit der Entzündung und die Notwendigkeit der Reinigung nur irgend ge-

statten, so wird der austretende, von der Geschützladung herrührende Feuerstrahl zu einer langen Stichflamme von hoher Temperatur ausgezogen, welche im Zündloch sehr bald Ausbrennungen erzeugt; um das Zündloch aus diesem Grunde erneuern zu können, geht dasselbe nicht direkt durch das Rohrmetall, sondern durch einen kupfernen, von der Seele her eingesetzten Stollen, bei Schrägzündung durch eine stählerne Zündlochschraube, welche bei den in niedrigen Lafetten zu verwendenden Geschützen zum Schutz der Bedienung an ihrem oberen Ende eine Muschel erhalten hat. (Fig. 39.) Letztere ist neuerdings auf der linken Seite geschlossen.

§ 38. **Die Visiereinrichtungen.**

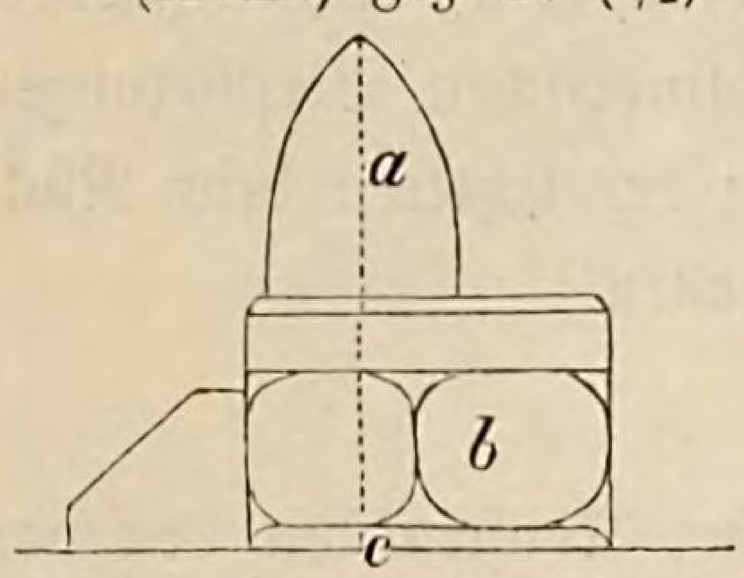
(A. H.) Fig. 26 (1/2).



Korn der 9 cm Stahlkanone C/61.

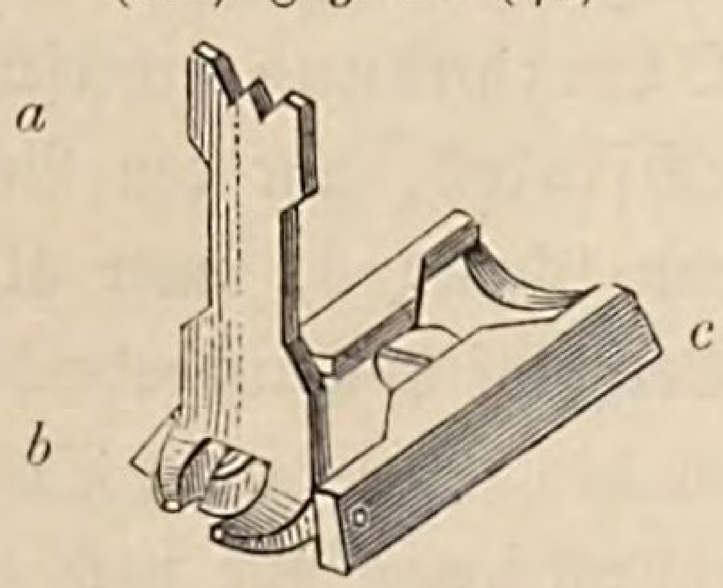
Das Korn steht entweder über der Mündung auf der Mundfriese (Fig. 14) oder auf bezw. in der Nähe des rechten Schildzapfens (Fig. 12, 15 und 16), bei Rohren in Küstenlafetten mit doppelter Visierung eventuell auf beiden Schildzapfen. Seine Form ist dach-, eichel- oder W-förmig und seine Abmessungen derartig, daß sich die Spitze sowohl in der Visierkimme als auch am Ziele deutlich abhebt. Form und Größe sind so zu bemessen, daß Beschädigungen nicht leicht eintreten können. Die W-förmige Gestalt ist speziell beim Klappkorn gewählt, das behufs Vermeidung von Beschädigungen sich umlegen läßt.

(A. H.) Fig. 27 (1/2).



Korn der Feldgeschütze C/73.

(Sr.) Fig. 28 (1/2).

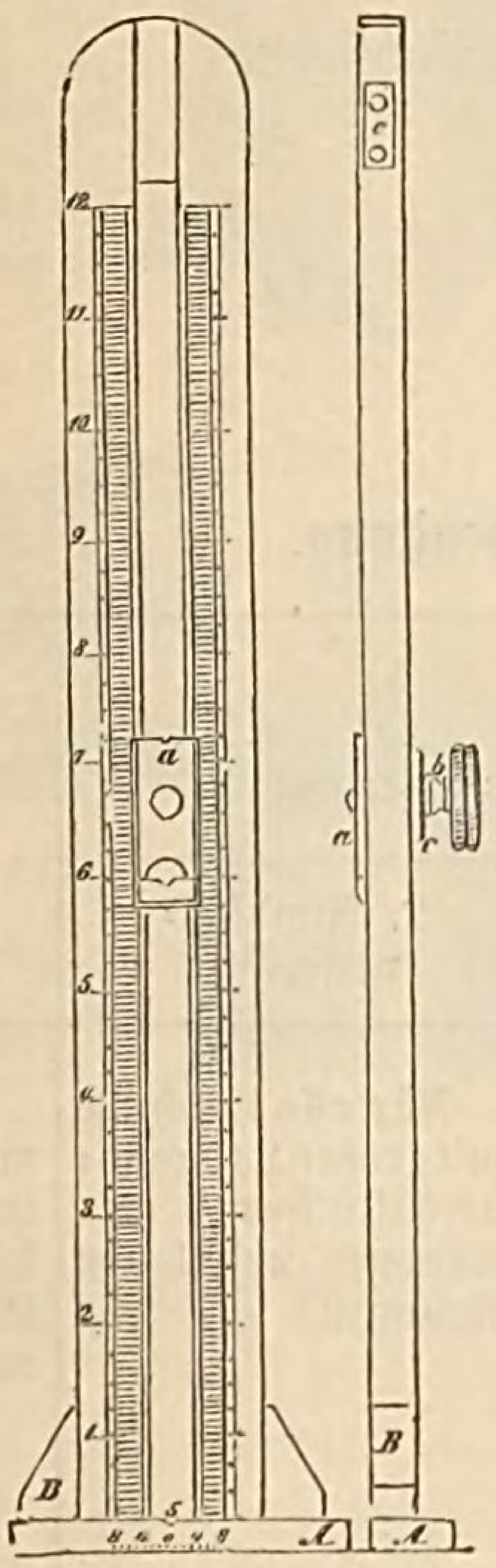


Klappkorn (für Belagerungs- und Festungskanonen).

Mit dem Korn korrespondiert das Visier; eine die Kimme des letzteren mit der Kornspitze verbindende gerade Linie nennt man die Visierlinie; dieselbe läuft, falls keine Erhöhung genommen ist, abweichend von der betreffenden Einrichtung der Gewehre, der Seelenachse parallel und macht die Geschützrohre (mit Ausnahme des 21 cm Mörsers) zu vergleichenen. Man unterscheidet hölzerne und messingene, lose und feste, Grad- und Meter-Aufsätze, die aber sämtlich eine derartige Einrichtung haben müssen, daß das von ihnen getragene Visier nicht nur nach der Höhe, sondern auch, zum Ausgleich der Derivation, nach der Seite verschoben werden kann. Die losen Aufsätze, welche größtenteils aus Holz gefertigt sind, werden jedesmal erst vor dem Richten auf die im § 30 erwähnte Aufsatzplatte (Fig. 18) gestellt und nach dem Richten wieder abgenommen, während die aus Messing gefertigten Aufsätze auch beim Schuß in der für sie bestimmten Hülse am Verschlußstück des Rohres (Fig. 15) genau eingestellt stecken bleiben, wodurch eine wesentliche Beschleunigung der Bedienung erzielt wird; eine solche wird ebenfalls durch die Metereinteilung der Aufsätze erreicht, die indessen nur dann anwendbar ist, wenn das betreffende Geschütz, wie z. B. das Feldgeschütz, immer mit demselben Ladungsverhältnis schießt. Die Visierlinie ist, wenn das Korn auf der Mündung steht, eine lange, wenn es auf dem Schildzapfen steht, eine kurze. Die letztere wendet man, sofern die Länge des betreffenden Geschützes es irgend gestattet, also speziell bei Kanonen und langen Kanonen, neuerdings immer an, da sie ein leichteres Erkennen der Kornspitze ermöglicht, Beschädigungen des

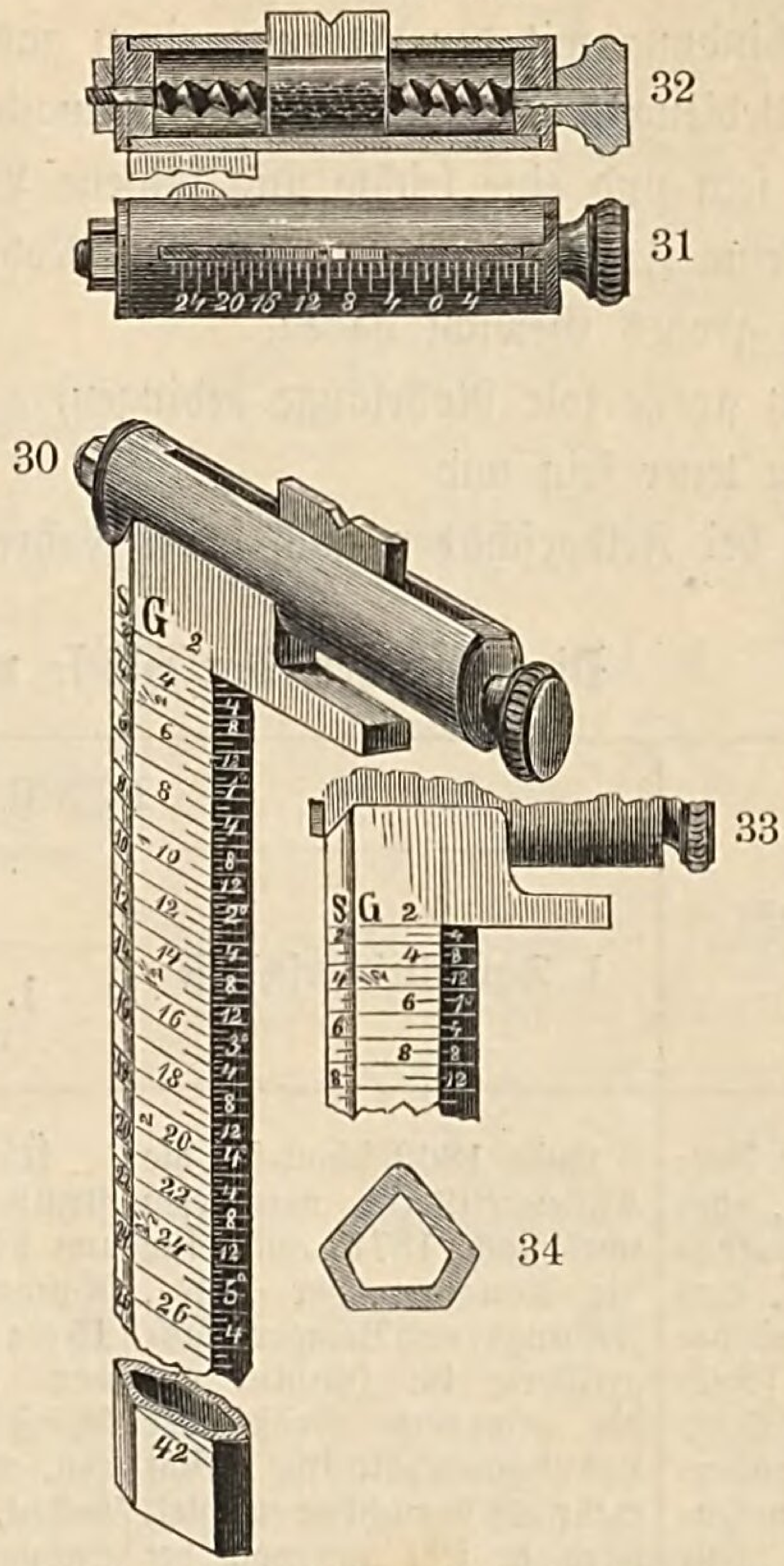
geschützter stehenden Kornes erschwert und die Anwendung eines festen, auch für größere Entfernungen ausreichenden Aufsatzes gestattet. Die 9 und 15 cm Mörser haben weder Korn noch Visier, sondern nur einen über das höchste Metall des Rohres gehenden Strich, der zum ersten Nehmen der Seiten-

(We.) Fig. 29.



Der hölzerne Aufsatz.

(v. N.) Fig. (1/2).



(Fester) Aufsatz der Feldgeschütze C/73.
30 von hinten oben rechts, 31 von oben,
32 durchschnitten von hinten, 33 von
hinten, 34 Querschnitt der Stange.

richtung dient, während zum Nehmen der Höhenrichtung ein Gradbogen (Fig. 105) benutzt wird, falls man nicht den Gebrauch eines Vertikalwinkel-Meßinstrumentes, des Quadranten, vorzieht, der auch bei Kanonen beim indirekten Richten Verwendung findet; Richtbogen der Feld-Artillerie.

(Quadrant und Richtbogen sind beim Geschützexerzieren durchzunehmen.)
Cfr. Anlage XIV, Fig. 250 und 251.

Anmerkung. Die Aufsätze C/82, welche für Geschosse mit Kupferführung (C/82) bestimmt sind, unterscheiden sich von dem in Fig. 30—34 dargestellten Aufsatz im allgemeinen nur wenig; indessen reicht auf der gleichlangen Aufsatzstange die Shrapnelskala bis 3900 m; das Querstück ist 39 mm länger und der Visierschieber hat einen Zeiger zum genaueren Einstellen der Kimme auf die, zur Verhütung von Verwechselungen, nur von rechts nach links beschriebene Einteilung des Querstücks für die Seitenverschiebung. Infolge dessen sind auch neben den Entfernungen der Granat- und Shrapnelskala für die Seitenverschiebung andere Zahlen angegeben, als bei den Aufsätzen C/73 und C/73. 82. Die Teilstriche der Entfernungen stehen beim neuen Aufsatz nicht auf derselben Höhe als früher.

§ 39. **Die Verschlüsse.**

Der Seelenboden der Geschütze ist bei Vorderladern aus einem Stück mit dem Rohre gefertigt, bei Hinterladern wird er durch einen besonderen Verschluß gebildet. Dieser soll

1. dauerhaft und haltbar sein, so daß er einen widerstandsfähigen Stoßboden abgiebt,
2. in Verbindung mit der Liderung einen gasdichten Abschluß des Ladungsraumes nach hinten bewirken und die Bedienung zu einer gefahrlosen machen,
3. einfach sein und eine leichte und schnelle Bedienung gestatten,
4. durch seine Form die Haltbarkeit des Rohres nicht beeinträchtigen,
5. kein zu großes Gewicht haben,
6. keine zu große tote Rohrlänge bedingen,
7. nicht zu teuer sein und
8. speziell bei Feldgeschützen auch beim Fahren festsitzen.

§ 40. **Die deutschen Verschlüsse und ihre Verwendung.**

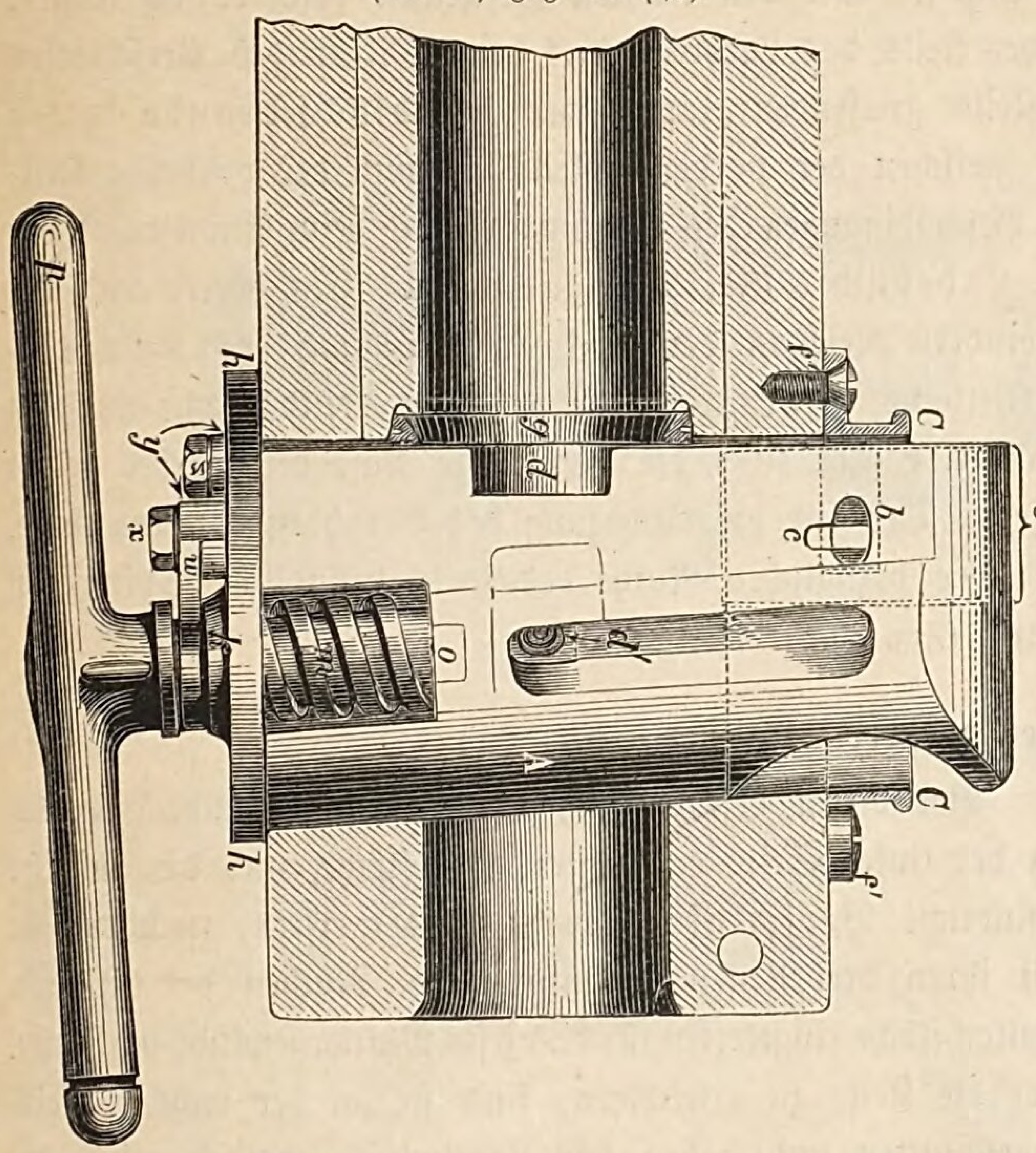
A. Kolbenverschlüsse	B. Keilverschlüsse			C. Schraubenverschlüsse
	I. Doppelkeilverschlüsse	II. einfache Keilverschlüsse		
		1. Flachkeilverschlüsse	2. Rundkeilverschlüsse	
Ältester preußischer Verschluß, 1859 eingeführt, aber schon 1863/64 bei Neukonstruktionen durch B. I. verdrängt, und zwar bei der Feldartillerie wegen seiner mangelhaften Liderung (Preßspahnboden), welche die überdies von 2 Mann auszuführende Bedienung sehr verlangsamte; bei 12 und 15 cm Kanonen wegen der oft vorkommenden Ladehemmungen. Er wird bei der Festungsartillerie an Geschützen älterer Konstruktion aufgebraucht.	Ende 1868 schon für die Küstenartillerie verworfen und nach 1871 auch für die Kanonen der Feld-, Festungs- und Belagerungsartillerie im Hinblick auf die geforderte Größe der Ladungsverhältnisse nicht mehr als brauchbar erachtet, wird er jetzt nur noch bei Mörsern (21 cm) und kurzen Kanonen (k. 15 cm) der Belagerungs- und Festungsartillerie aufgebraucht.	Übergangskonstruktion zu B. II. 2, um die vorhandenen Kanonen vom 12 und 15 cm Kaliber, die für den Doppelkeilverschluß konstruiert waren, mit einem einfachen, die größeren Ladungsverhältnisse aushaltenden Verschluß zu versehen. Seit 1887 auch bei einer Anzahl von kurzen 15 cm Kanonen, die mit Hartbronzeseelen versehen wurden.	Für alle Geschütze mit großen Ladungsverhältnissen, also Kanonen und lange Kanonen.	Für alle Geschütze mit kleinen und mittleren Ladungsverhältnissen, also Mörser und kurze Kanonen.
(Nur beim Geschützexerzieren nach Anlage 2 durchzunehmen).			(Werden allein noch bei Neukonstruktionen verwendet.)	

§ 41. **Der Rundkeilverschluß der Feldgeschütze.**

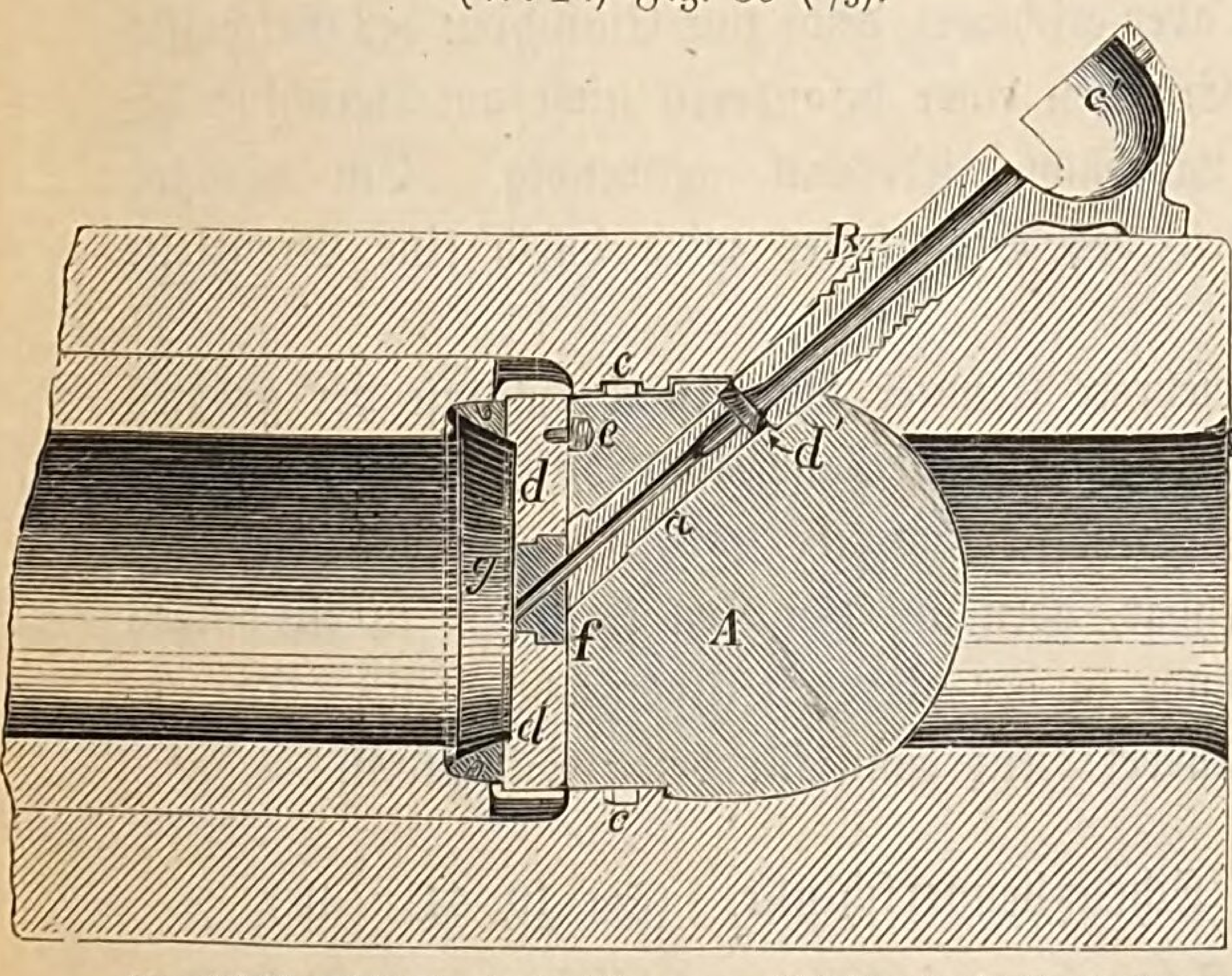
Derselbe wird hauptsächlich durch einen massiven, keilförmigen Stahlblock gebildet und in dem seiner Gestalt entsprechenden Keilloch des Rohres durch eine Verschlußschraube festgehalten. Der Keil hat die Form eines Prismas mit angesetztem Halbcylinder, dessen Achse mit der vorderen, zur Rohrachse senkrecht stehenden Keillochfläche nach rechts zusammenläuft. Je eine Leiste auf der oberen und unteren Seite des Keils, deren vordere Flächen parallel der hinteren Keillochfläche laufen, veranlassen außer der seitlichen auch eine Rückwärtsbewegung des Keils beim Öffnen. Beim Schließen tritt eine

entsprechende Vorwärtsbewegung dadurch ein, daß die hintere Keillochfläche nach rechts mit der vorderen zusammenläuft. (Verhinderung reibender Berührung der Liderungsflächen.) Die Verschlußschraube, welche den Verschluß im Keilloch festhält und zum Teil auch seine Bewegung vermittelt, ist stets um einen im Keil liegenden Zapfen einerseits und um einen in der Verschlußplatte gelagerten Hals andererseits vermittelst einer Kurbel drehbar. Bei den leichten Geschützen, wie z. B. bei den Feldgeschützen, befindet sich die Verschlußschraube auf der linken oberen Fläche des Keils und greift mit ihrem Gewinde direkt in die Hälfte eines Muttergewindes in der oberen Keillochfläche ein. Um die Bedienung zu beschleunigen, sind die drei ersten Gänge an der Stelle, welche beim Öffnen des Verschlusses oben liegen soll, so abgeschnitten, daß sie nicht über die Keilfläche hinausstehen. Zum Schließen des Verschlusses ist daher nur eine halbe Umdrehung der Verschlußschraube nach dem Hineinschieben und umgekehrt eine solche zum Öffnen vor dem Herausziehen des Keils nötig.

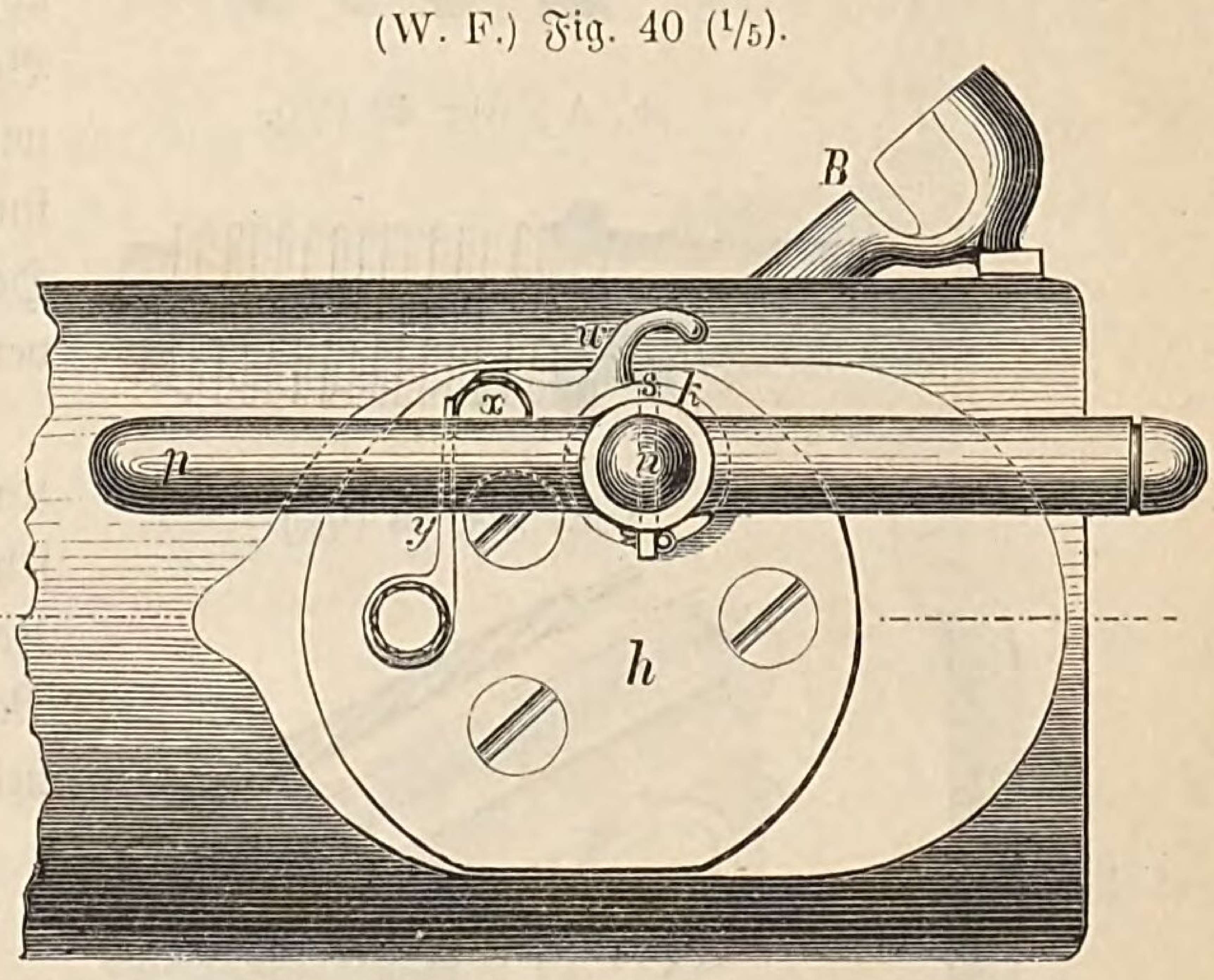
(W. F) Fig. 38 (1/5).



(W. F.) Fig. 39 (1/5).



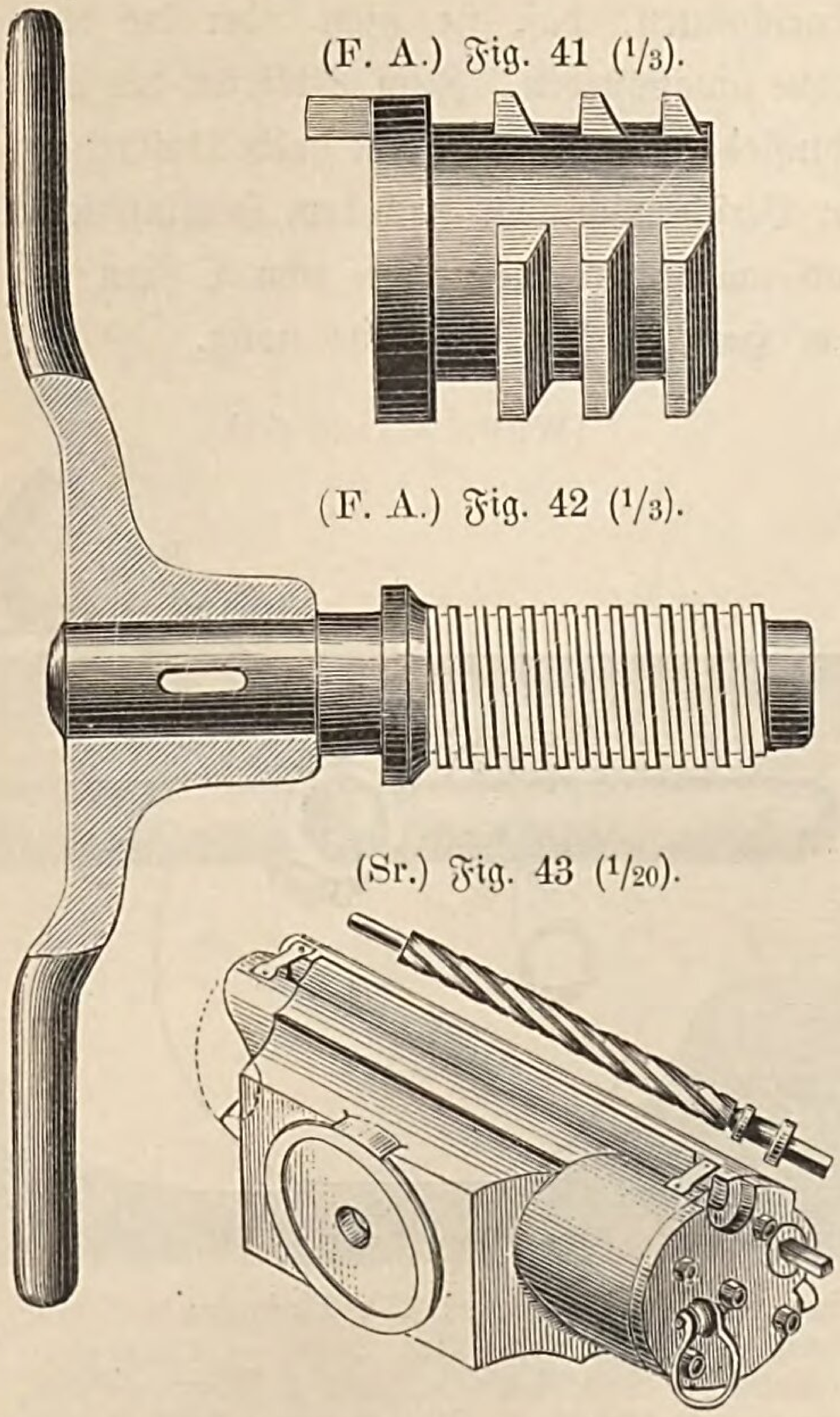
(W. F.) Fig. 40 (1/5).



Rundkeilverschluß des schweren (leichten) Feldgeschützes C/73 geschlossen. — Fig. 38 Rohr, Verschlußrahmen *C* und Liderungsring *g* wagerecht durchschnitten. — Fig. 39 senkrecht durchschnitten. — 40 von der linken Seite. — *A* Rundkeilverschluß, Fig. 38, *B* Zündlochschraube, *C* Verschlußrahmen, *a* Zündlochfutter, *b* Ladebüchse, *c* deren 2 Führungsstifte, *d* Stahlplatte, *e* Stift, der deren Drehung verhindert, *f* (kupfernes) Futter der Stahlplatte, *g* Liderungsring C/73, *h* Verschlußplatte, mit *kk* Ansatz, *m* Verschlußschraube mit *n* Kurbelzapfen und *o* Endzapfen, *p* Kurbel, *s* Splint, *w* Sperrklinke mit *x* Schraube als Achse und *y* Feder. Die Muschel der Zündlochschraube ist jetzt auf der linken Seite verschlossen. (Fig. 40.)

Die richtige Stellung der Verschlußschraube wird durch je eine Nase an der Kurbel und an der Verschlußplatte derartig geregelt, daß die Dichtungsfläche der Liderung und der Stahlplatte sich decken und mit einem gewissen Druck gegeneinander liegen. Bei den leichten Geschützen befindet sich ferner, um das Laden zu erleichtern, im rechten Ende des Keils das Ladeloch, das beim Öffnen des Verschlusses durch den in eine entsprechende Nuthe des Keils greifenden Zapfen der Zündlochschraube in der Verlängerung der Seele festgestellt wird. Der zwischen der vorderen Keilfläche und der vorderen Keillochfläche jetzt befindliche Spielraum wird, um Beschädigungen des Liderungsringes beim Einbringen der Geschosse zu verhindern, durch eine messingene Ladebüchse (Fig. 38b) geschlossen. Ein oberer und ein unterer Führungsstift (c) der Ladebüchse verhindern diese an der Rückwärtsbewegung des Keils teilzunehmen, weil sie in Nuthen (Fig. 39c) des Keillochs greifen, die der vorderen Keillochfläche parallel laufen. Beim Fahren verhindert eine Sperrklinke (Fig. 40w), die hinter die Nase der Kurbel gelegt wird, ein selbstthätiges Öffnen des Verschlusses. Der für die Bewegung des Verschlusses notwendige, zwischen dem Zapfen der Zündlochschraube und der bezüglichen Nuthe des Keils befindliche Spielraum wird beim Schuß durch die Zündlochliderung (Fig. 39d') beseitigt.

§ 42. **Rundkeilverschlüsse der größeren Kaliber.** (Fig 25.)



(F. A.) Fig. 41 (1/3).

(F. A.) Fig. 42 (1/3).

(Sr.) Fig. 43 (1/20).

Bei diesen befindet sich die Verschlußschraube (Fig. 42) an der linken Seite der hinteren Keilfläche, und die auf ihr befindliche Verschlußmutter (Fig. 41) ersetzt, nachdem sie mit ihren drei Reifen in entsprechende Nuthen der hinteren Keillochfläche eingetreten ist, das feste Muttergewinde im Rohr. Um die Keile zu erleichtern, sind sie an der rechten Seite abgeschnitten und haben kein Ladeloch. Dadurch wird die Bedienung aber erschwert, denn zum Einführen des Geschosses wird das Einsetzen einer besonderen nicht am Verschluß befindlichen Ladebüchse jedesmal notwendig. Ein völliges Herausziehen des Verschlusses wird durch eine Grenzkette verhindert.

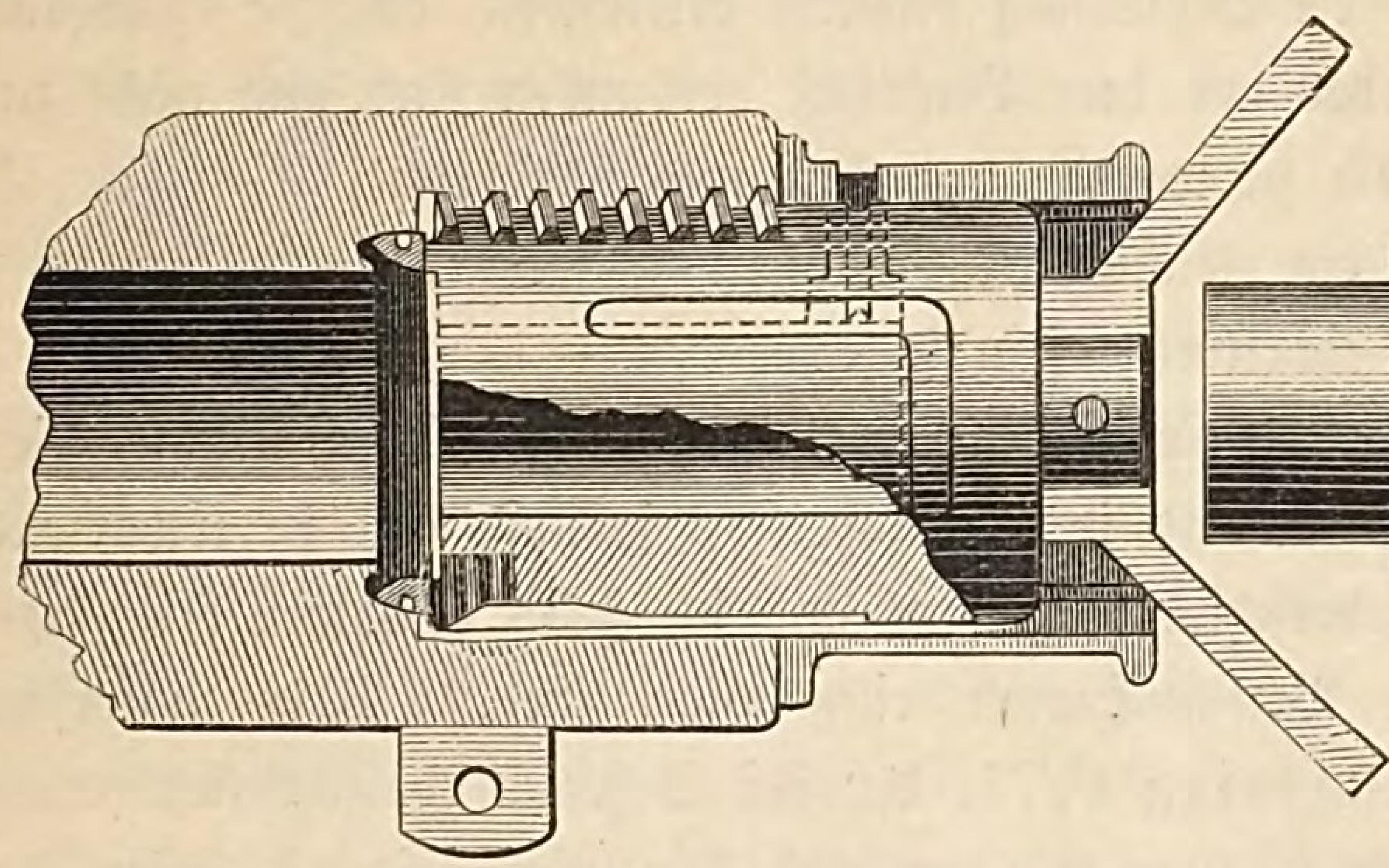
Die mehrere Centner schweren Verschlüsse der größten Kaliber werden (vom 21 cm aufwärts) durch eine besondere, sehr steile Transportschraube (Fig. 43) bewegt, die, um Zapfen drehbar, oben auf dem Keil liegt und in ein halbes Muttergewinde in der oberen Keillochfläche greift. Die abnehmbare Kurbel dient dann für beide Schrauben.

§ 43. **Die Schraubenverschlüsse.** (Fig. 10, 44 u. 45.)

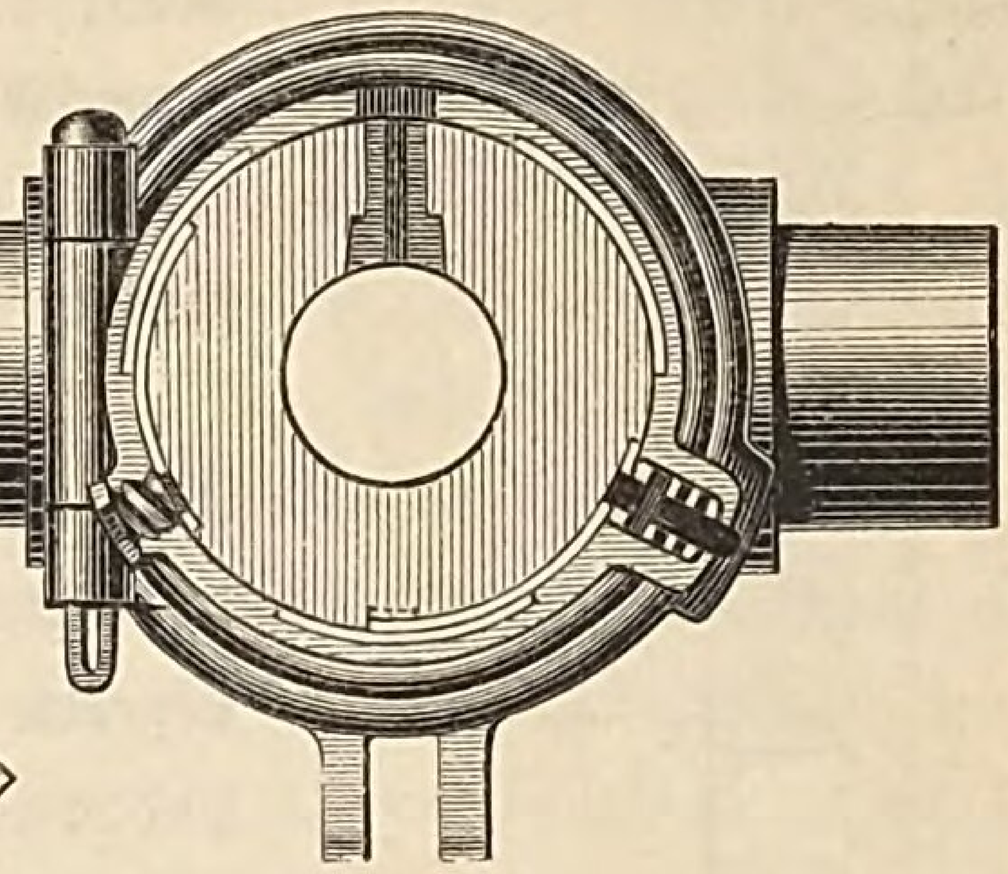
Die Schraubenverschlüsse verschließen das Rohr dadurch, daß von hinten eine Schraube, das Kammerstück, in ein entsprechendes Muttergewinde des Rohres geschraubt wird. Zur Erleichterung der Handhabung und Beschleunigung der Bedienung sind diese Schrauben-

gewinde, ähnlich wie bei den Rundkeilverschlüssen die Verschlußschraube bezw. Verschlußmutter (§ 41, Fig. 41), unterbrochen ebenso wie die entsprechenden Muttergewinde, in diesem Fall aber drei Mal;

(Sr.) Fig. 44 (1/10).

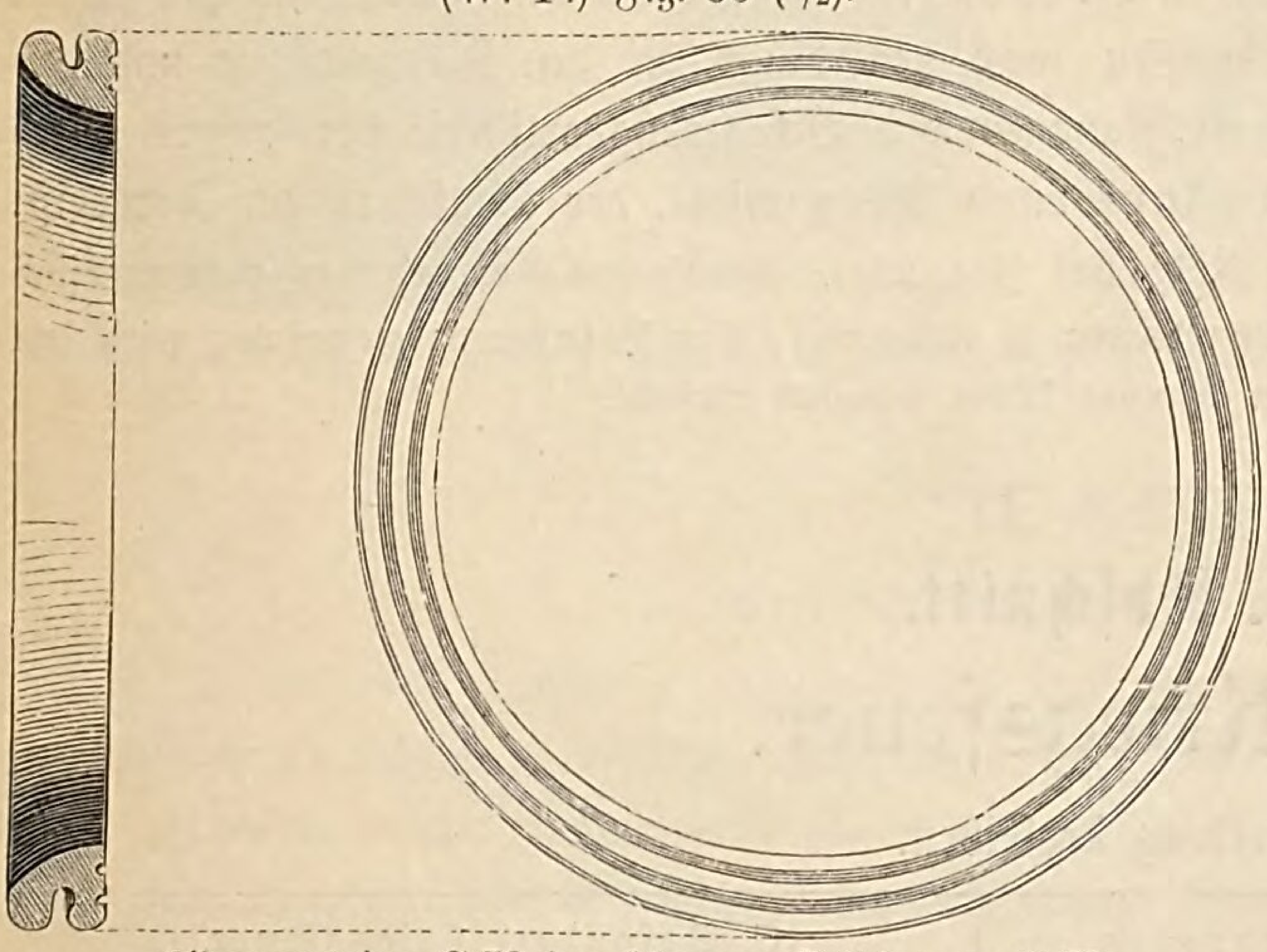


(Sr.) Fig. 45 (1/10.)



9 cm Mörserverschluß.
Fig. 44 Rohr, Verschlußthür, Kurbelgang, Verschlußschraube teilweise durchschnitten; Fig. 45 senkrecht durchschnitten.

(W. F.) Fig. 36 (1/2).



Liderungsring C/73 der schweren Feldkanone C/73.
(Diese Liderungsringe sind bei Feldgeschützen und schweren 9 cm Kanonen von Kupfer, sonst von Stahl.)

diese Einrichtung ermöglicht, daß das Rohr durch 1/6 Umdrehung der Schraube geöffnet oder geschlossen werden kann. Das Vor- und Zurückbringen der Schraube und das Freimachen des Ladelochs wird durch eine drehbare Verschlußthür, die den Verschluß mit dem Rohre verbindet, erleichtert. (Grenzstück, Sperrstück.) Das Kammerstück wird durch eine Kurbel gehandhabt und enthält die cylindrische Kammer. (§ 32, Schlußpassus)

(Die 3,7 cm Revolverkanonen sind wegen ihrer abweichenden Konstruktion in Anlage III behandelt.)

(Bezüglich der Konstruktionsdetails der einzelnen Geschütze wird auf die Anlagen IV und V verwiesen.)

Die Liderungen. § 44.

Wenn auch die zwischen Rohrkörper und Verschluß befindliche Fuge vor dem Schuß gut geschlossen ist, so wird doch bei der Elastizität des Rohr- bezw. Verschlußmaterials durch den Gasdruck der entzündeten Pulverladung beim Schuß der Spielraum vorübergehend derartig erweitert, daß die Stichflamme des Pulvers durchschlägt und Gase entweichen. Dies zu verhindern ist die Aufgabe der Liderungen. Dieselben sollen

1. selbst bei großen Ladungen einen hermetischen Abschluß des Rohres bewirken,

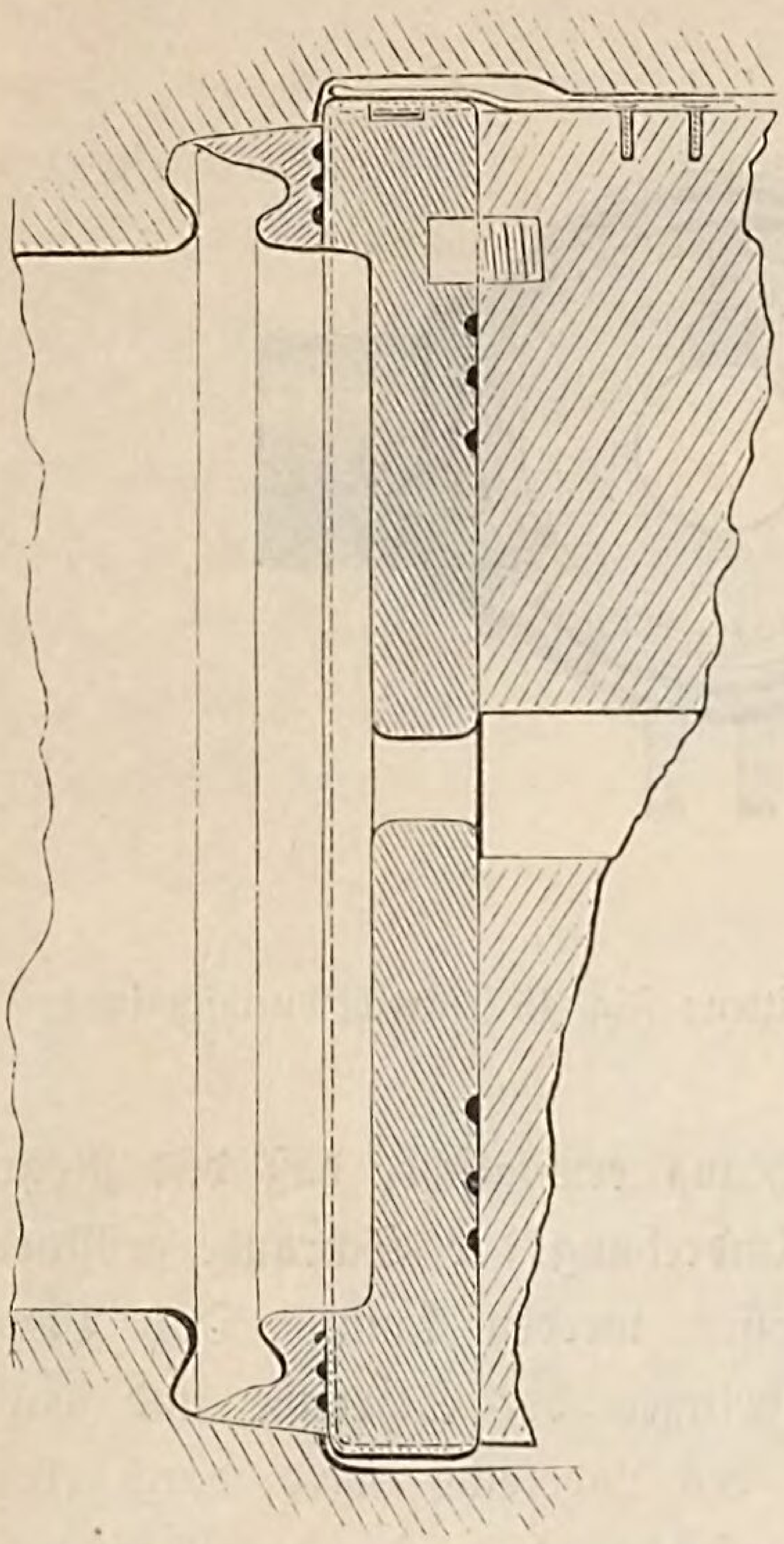
2. sich dauerhaft und haltbar auch bei großer Schußzahl erweisen,

3. möglichst unempfindlich gegen Stoß, Schlag, Reibung und hohe Temperaturen sein,

4. die Bedienung dadurch erleichtern, daß sie entweder mit dem Rohr oder mit dem Verschluß verbunden sind und nicht zu oft ausgewechselt zu werden brauchen und schließlich

5. ein leichtes Auswechseln gestatten, falls dennoch Beschädigungen eingetreten sein sollten.

(S. u. K.) Fig. 37 (1/4).



21 cm Broadwellring (Stahl) und Stahlplatte in ihrem Lager, bei geschlossenem Verschluß; senkrecht durchschnitten.

Man entspricht diesen Anforderungen durch Ringe, die bezüglich ihrer Form und ihres Materials je nach den zu erwartenden Gasdrucken verschieden und in das im § 33 erwähnte Ringlager bei den neueren Verschlußarten eingelassen sind. Man unterscheidet den Liderungsring C/73, der bei Schraubenverschlüssen (Einlegering am Kammerstück) aller Kaliber und den Rundkeilverschlüssen kleiner und mittlerer Kaliber Verwendung findet, während die Kanonen und langen Kanonen großen und größten Kalibers bei ihren Rundkeilverschlüssen den Broadwellring gebrauchen. Beide sind aus Stahl gefertigt, indessen wird neuerdings bei den Feldgeschützen und den schweren 9 cm Kanonen der Belagerungsartillerie der erstere durch einen vollen kupfernen Ring ersetzt, der ähnlich in der Form ist, aber keine Rille hat (Fig. 22c). (Preßspahnboden und Kupferliderung sind beim Geschützexerzieren zu erläutern.) Ein kupferner Liderungsring wird jetzt auch bei den schweren 12 cm Kanonen versucht.

IV. Abschnitt.

Die Kriegsfeuer.

§ 45. **Einteilung derselben.**

A. Munition							B. Zündungen				C. Besondere Kriegsfeuer						
I.	II. Geschosse						I. Geschoßzünder		II. Geschützzündungen		I. Leuchtfeuer		II. Sprengfeuer				III. Signalfeuer
	1. Granaten				2.	3.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.	3.	4.	
	a.	b.	c.	d.													
Kartuschen	Ringgranaten	Langgranaten	Panzergranaten	Brandgranaten	Shrapnels	Kartätschen	Perkussionszünder	Zeitzünder	Schlagröhren	Friktionszündschrauben	Leuchtfackeln	Raketen	Schießwollpatronen	Dynamitpatronen	Pulversäcke	Eissprengbüchsen	

A. Munition.

I. Kartuschen.

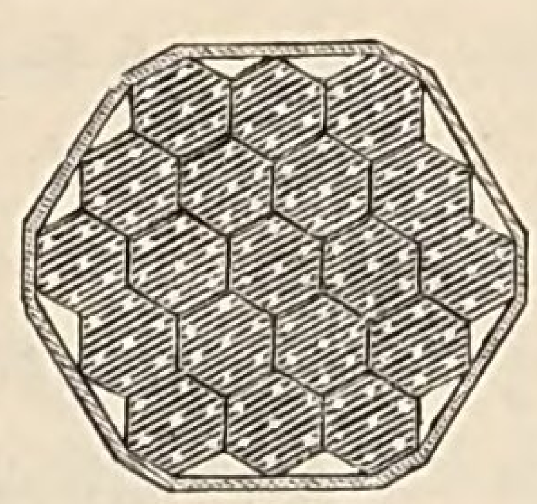
Kartuschen bestehen aus der sorgfältig abgewogenen Pulverladung, nach Sorte und Menge der betreffenden Geschützart entsprechend gewählt, (§ 14 und Anlage IX) und aus einer diese zusammenhaltenden Hülle. Diese gestattet, da ihre Füllung vor dem Gebrauch erfolgt, das Mitführen fertiger Kartuschen; hierdurch wird die Bedienung des Geschützes erleichtert, beschleunigt und gefahrloser sowie die Wirkung der Waffe gleichmäßiger. Die Hülle bildet entweder, den Handfeuerwaffen entsprechend, eine nach jedem Schuß wieder zu entfernende metallene Patronenhülse (3,7 cm Revolverkanone, Fig. 243) oder für gewöhnlich ein Kartuschbeutel, der, aus Mantel und Boden bestehend, über dem eingefüllten Pulver mit Bindfaden zu einem Kropf zusammengewürgt wird (Kropfkartuschen). Das Material zu den Kartuschbeuteln muß dicht, fest und nicht dehnbar sein, soll beim Schuß mit verbrennen, nicht nachschwelen und dem Mottenfraß nicht ausgesetzt sein; Wolle, Leinwand und Kattun sind ausgeschlossen, am besten ist das aus Kokonabfällen bereitete, ungefärbte Seidentuch. Die Kartuschen erhalten äußerlich eine Bezeichnung, welche eine andere als die beabsichtigte Verwendung ausschließt. § 46.

(v. N.) Fig. 46 (1/5).



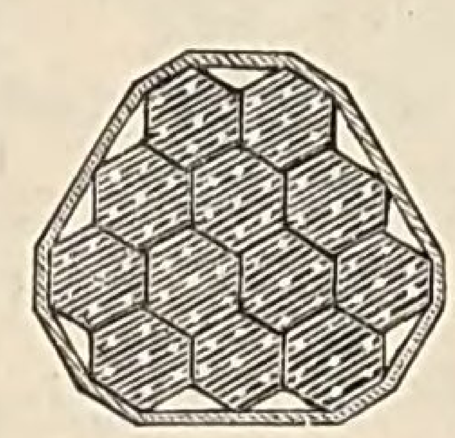
(Kropf) Kartuschen der kurzen 15 cm Kanone.

(K. F.) Fig. 47 (1/8).



21 cm zu 14 k.

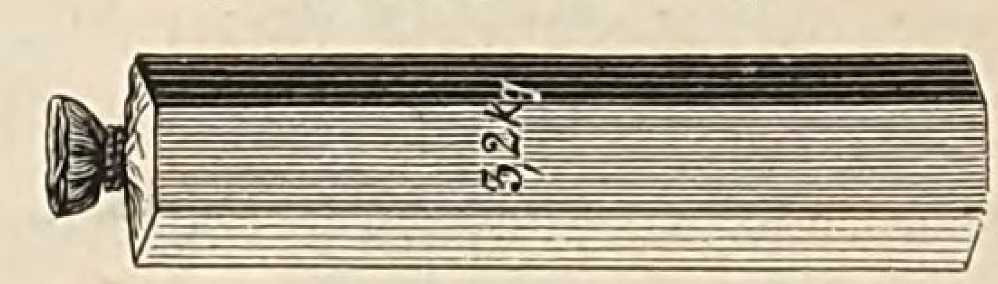
Fig. 48 (1/8).



15 cm zu 6,2 k.

Kartusche mit prismatischem Pulver, Querschnitt.

(v. N.) Fig. 49 (1/12).



Kartusche der schweren 12 cm Kanone, Ansicht.

II. Geschosse.

Zweck der verschiedenen Geschoßarten. § 47.

1. Granaten werden gegen lebende und tote Ziele, gleichgültig ob freistehend oder gedeckt, auf allen Entfernungen gebraucht. Allerdings sind nicht alle Arten von Granaten in derselben Weise fähig, gegen sämtliche vorkommende Ziele eine gleich günstige Wirkung zu erzielen, vielmehr ergeben gegen lebende Ziele die Ringgranaten die besten Resultate, gegen tote Ziele die Langgranaten bezw. Panzergranaten. Die Langgranaten verwendet man da, wo es auf eine minenartige Wirkung speziell in Erde und Mauerwerk, aber auch in Holz, ankommt, Panzergranaten da, wo man eine besonders große Wirkung durch die Durchschlagskraft gegen die widerstandsfähigsten Ziele, z. B. Schiffspanzer, erzielen will.

2. Das nur gegen lebende Wesen wirksame, aber gegen freistehende und gedeckte Ziele gleich verwendbare Shrapnel soll das Infanterie-Massenfeuer auf größeren Entfernungen ersetzen, auf mittleren ergänzen.

3. Die Kartätsche, ein Streugeschoß, bei der Landartillerie nur bei kleinen Kalibern verwendet, hat den Zweck, auf nahe Entfernung (bis 400 m) gegen lebende, ungedeckte Ziele zu wirken, speziell gegen unmittelbare Angriffe mit der blanken Waffe.

§ 48. Allgemeine Einrichtung der Granaten.

Eine Granate besteht aus dem Geschoßkern mit Führungsmaterial, aus der Sprengladung und dem Zünder. Letzterer fehlt bei den Panzergranaten, die, falls sie aus Stahl gefertigt sind, auch keine Sprengladung haben. Die letztere, welche bei den verschiedenen Geschossen in ihrer Größe und Beschaffenheit wechselt (§ 18 und 19 und Anlage VIII und IX), wird nicht gewogen, sondern nur gemessen.

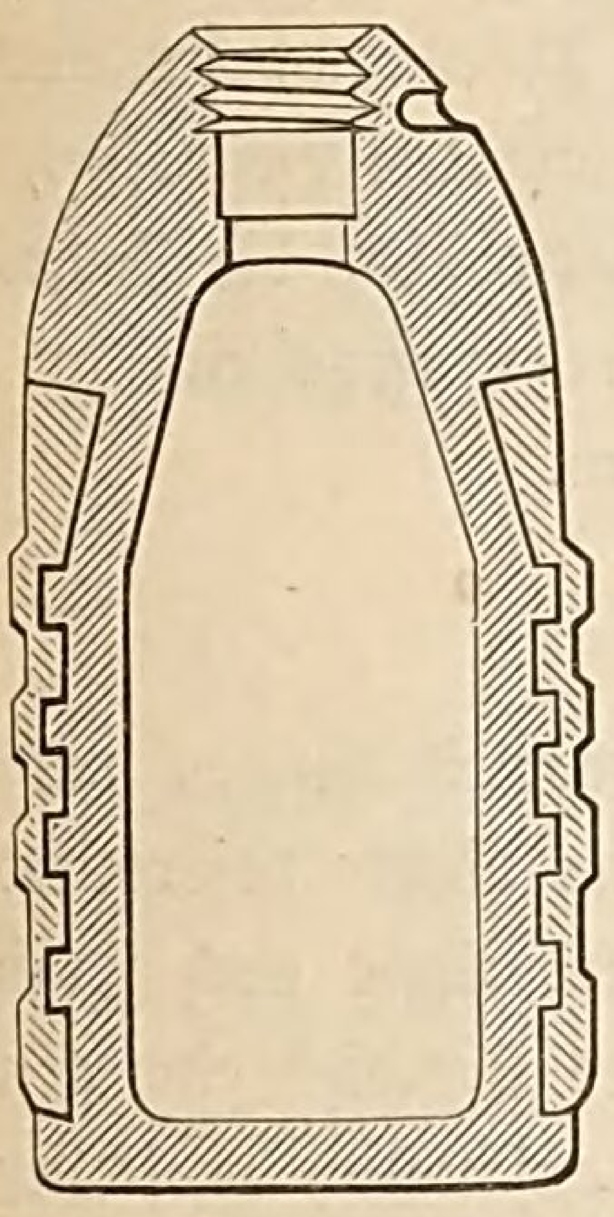
Der Geschoßkern übertrifft in seiner Länge den Querdurchmesser, so daß wir also Langgeschosse haben; er ist nicht massiv hergestellt, sondern zur Aufnahme der Sprengladung in seinem Inneren ausgehöhlt (Lackirung), so daß wir Hohlgeschosse haben. Er zerfällt äußerlich in die Spitze, den cylindrischen oder Führungsteil und den Boden. Die erstere muß eine für die Überwindung des Luftwiderstandes und zum Eindringen in feste Ziele günstige Gestalt haben; als solche erweist sich eine mit einem Radius von 1 bis 2 Kalibern konstruierte Bogenspitze (oder ein vorn an den Führungsteil angesetztes halbes Ellipsoïd). In dem äußersten abgeschnittenen Teil der Spitze mündet das zur Sprengladung führende, zugleich für die Aufnahme des Zünders eingerichtete Mundloch. Die Granaten der größeren Kaliber haben vom 21 cm an aufwärts event. zu beiden Seiten der Spitze zwei Vertiefungen für die Geschoßhebezange. (Fig. 51, a) (Granaten älterer Konstruktion haben noch ein Vorsteckerloch.) Der Führungsteil muß so lang sein, daß die Führung des Geschosses gesichert ist, muß für eine dauerhafte Befestigung des Führungsmittels eingerichtet und möglichst glatt sein, so daß die Luft an demselben leicht abfließen kann; letzteres würde eine nach hinten sich verjüngende Geschoßform noch mehr begünstigen, doch würde diese das Geschoßgewicht verringern, für die Anbringung des Führungsmittels weniger geeignet sein und die Haltbarkeit des Rohres ebenso beeinträchtigen, wie ein halbkugelförmiger Boden. (Stichflamme.) Der Boden ist vielmehr, um den Pulvergasen eine günstige Angriffsfläche zu bieten, eine zur Längsachse des Geschosses senkrecht stehende ebene Fläche; er hat eine solche Dicke, daß der Schwerpunkt des Geschosses ungefähr in die Mitte der Gesamtlänge verlegt wird. Der Schwerpunkt muß außerdem auf der Längsachse liegen, damit das Geschoß nach dem Verlassen des Rohres nicht in eine die Trefffähigkeit gefährdende, flatternde Bewegung eintritt. Alle Geschosse, welche kein Mundloch haben, Hartguß- und Stahlgranaten, führen (ebenso wie einige Geschosse älterer Konstruktion) zur Erleichterung des Gusses und um eine Sprengladung einbringen zu können, eine Durchlochung im Boden, welche durch eine Bodenschraube mit untergelegtem Bleiring geschlossen wird. (Handhabungsring.) Als beste Länge für die Geschosse hat sich bei den vorhandenen Geschützkonstruktionen eine solche von $2^1/_2$ bis 3 Kaliber herausgestellt. Für besondere Zwecke giebt es noch Geschosse von größerer Länge, z. B. Stahlgranaten von $3^1/_2$ Kaliber Länge (Fig 59), Granaten C/83 von 5 Kaliber Länge (§ 52).

§ 49. Das Führungsmittel.

Man gebraucht als Führungsmaterial Weichblei, Hartblei und Kupfer. Das Weichblei wird in der Form von dicken, mechanisch befestigten (Fig. 50) oder in Gestalt von dünnen, chemisch befestigten (Fig. 52) Bleimänteln verwendet; Hartblei kommt nur in dünnen Bleimänteln vor (Fig. 52), und das Kupfer übernimmt die Führung in Form von um den Geschoßkern gelegten Drähten (Fig. 53), Ringen (Fig. 56) und Bändern (Fig. 55). Bis 1869 waren bei uns nur 2 Kaliber lange Granaten mit dickem Bleimantel in Gebrauch. Mit der 15 cm Granate C/69 übernahm die Landartillerie den dünnen

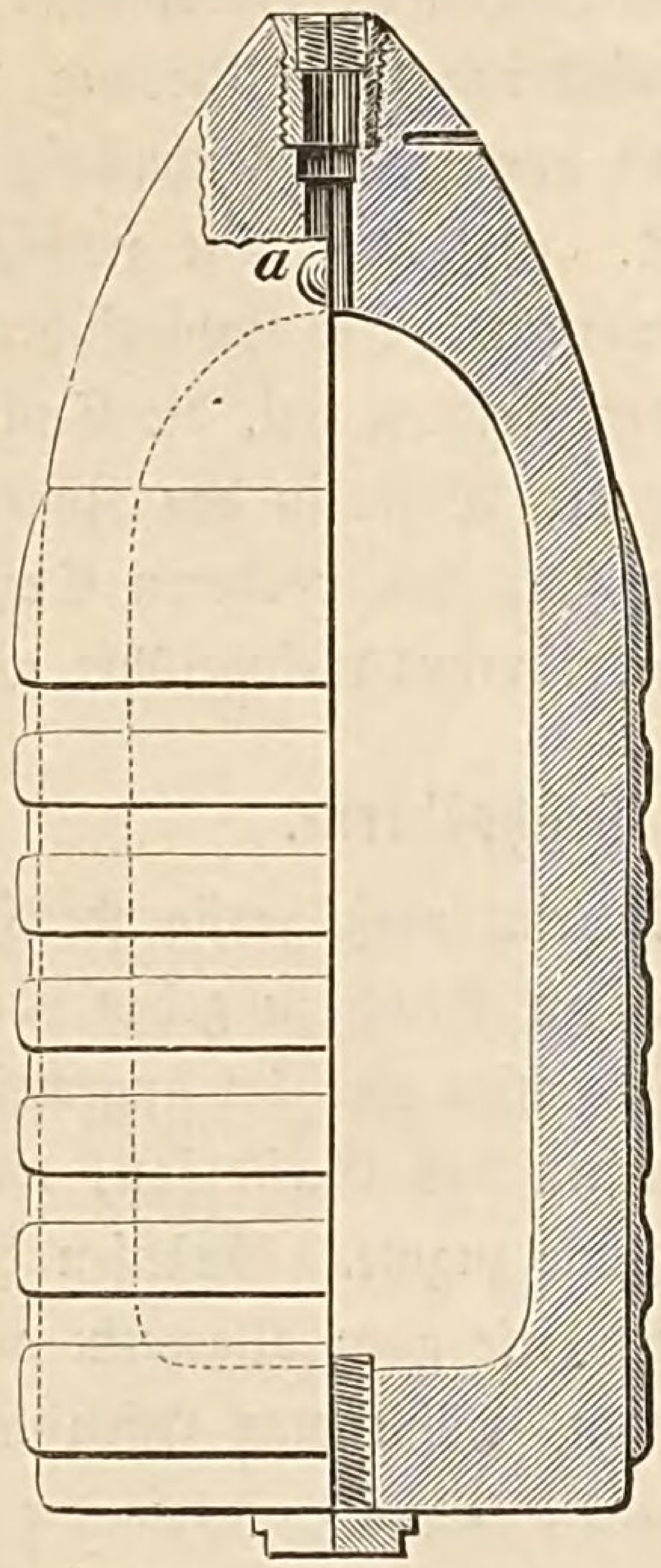
Bleimantel und damit auch den Vorteil der Vergrößerung der inneren Höhlung zur Steigerung der Sprengladung, da derartige Geschosse, ohne ihr Gewicht zu erhöhen, $2^1/_2$ Kaliber lang gemacht werden können; denn der dünne Bleimantel wiegt nur ca. $^1/_3$ so viel als der dicke.

Fig. 50.



Granate mit dickem Bleimantel.

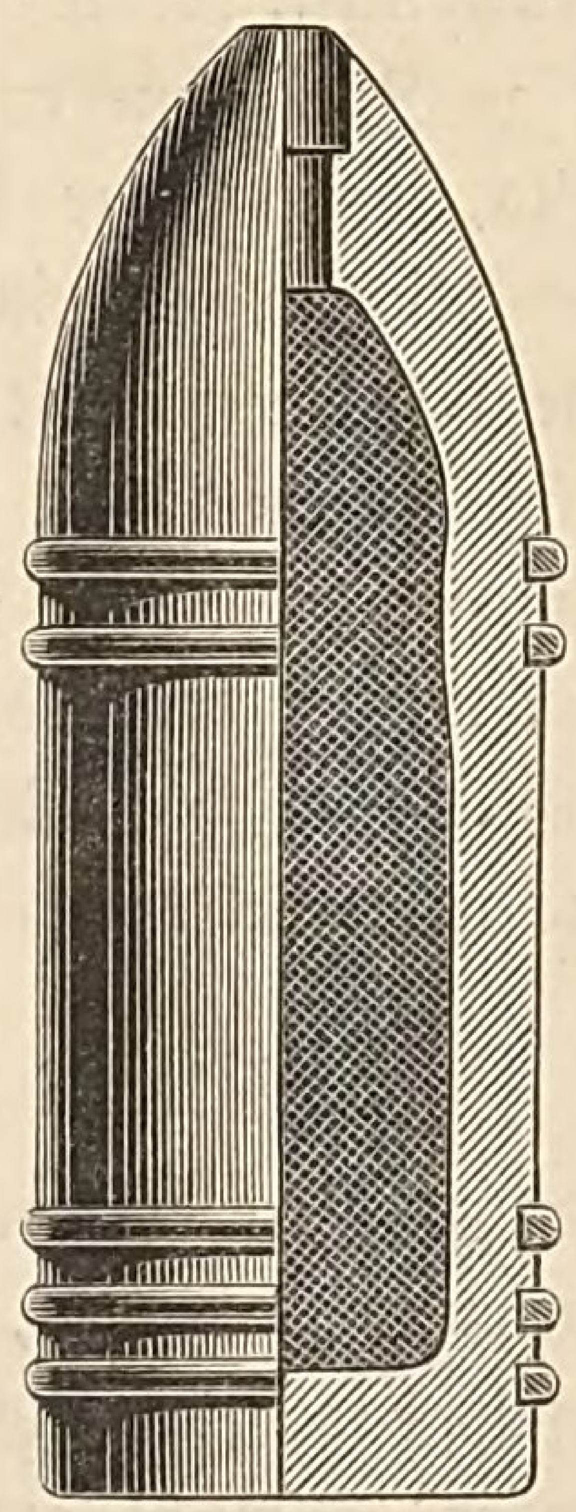
(W. W.) Fig. 51 ($^1/_6$).



21 cm Granate C/69 mit Bleiführung

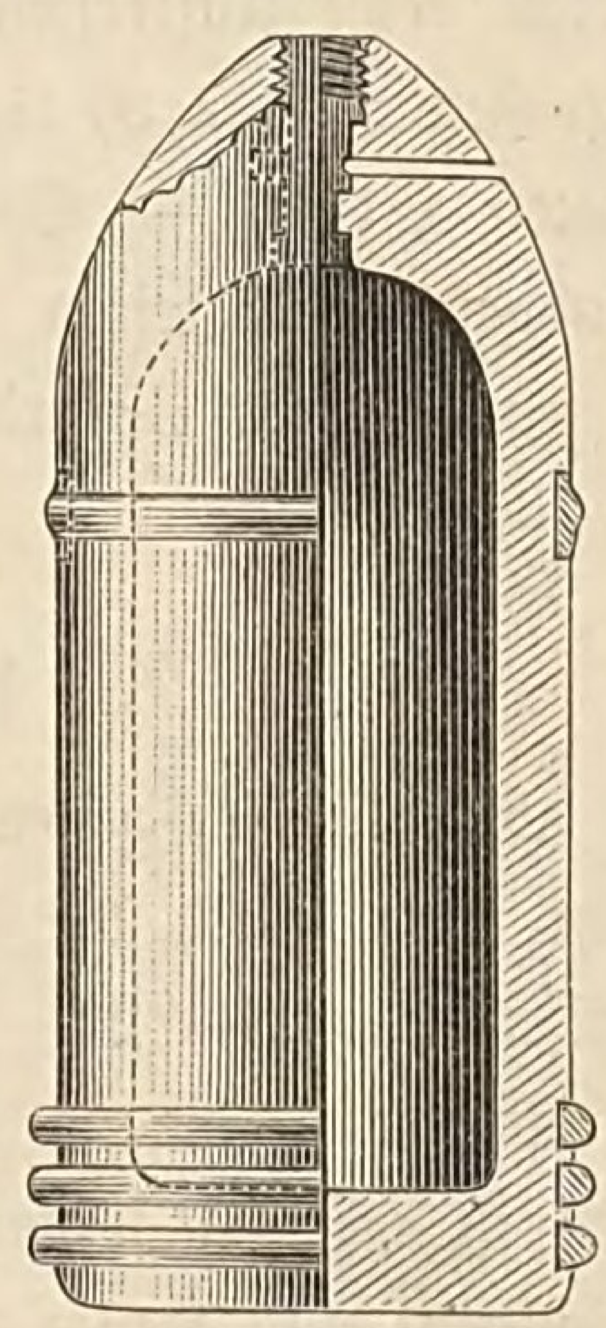
a (2) Loch für die Hebezange.

(v. N.) Fig. 53 ($^1/_5$).



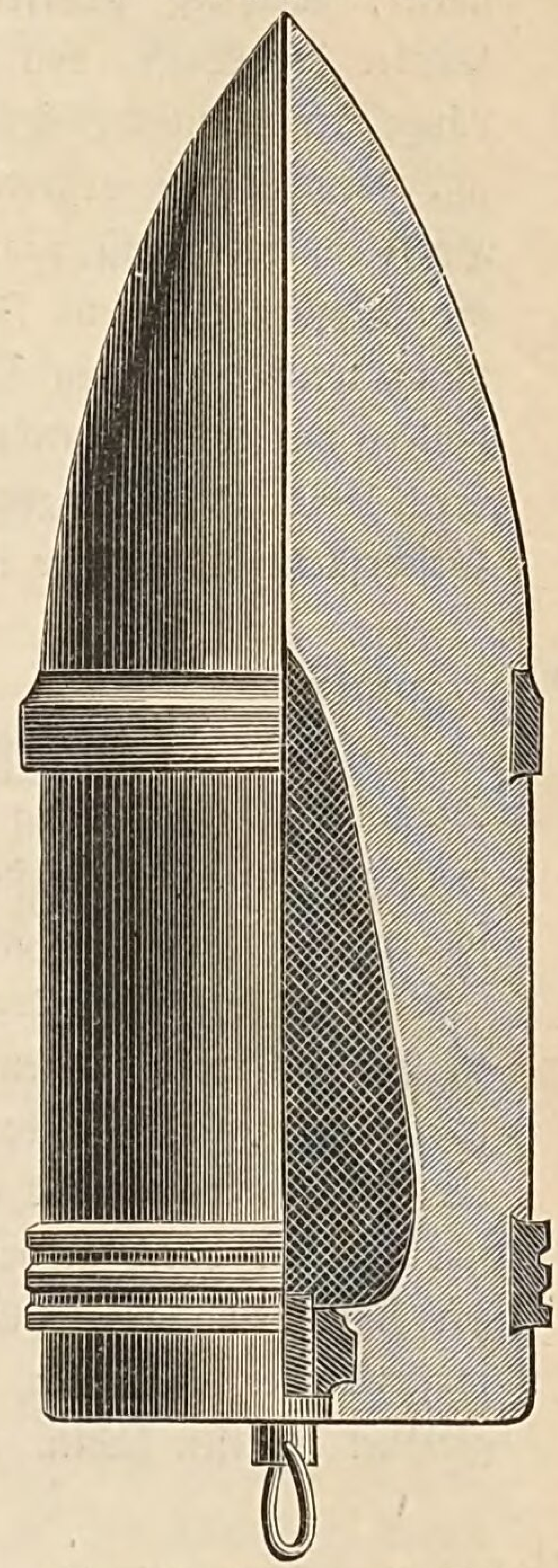
12 cm Granate C/80 (mit Kupferdrähten).

(v. N.) Fig. 54 ($^1/_6$).



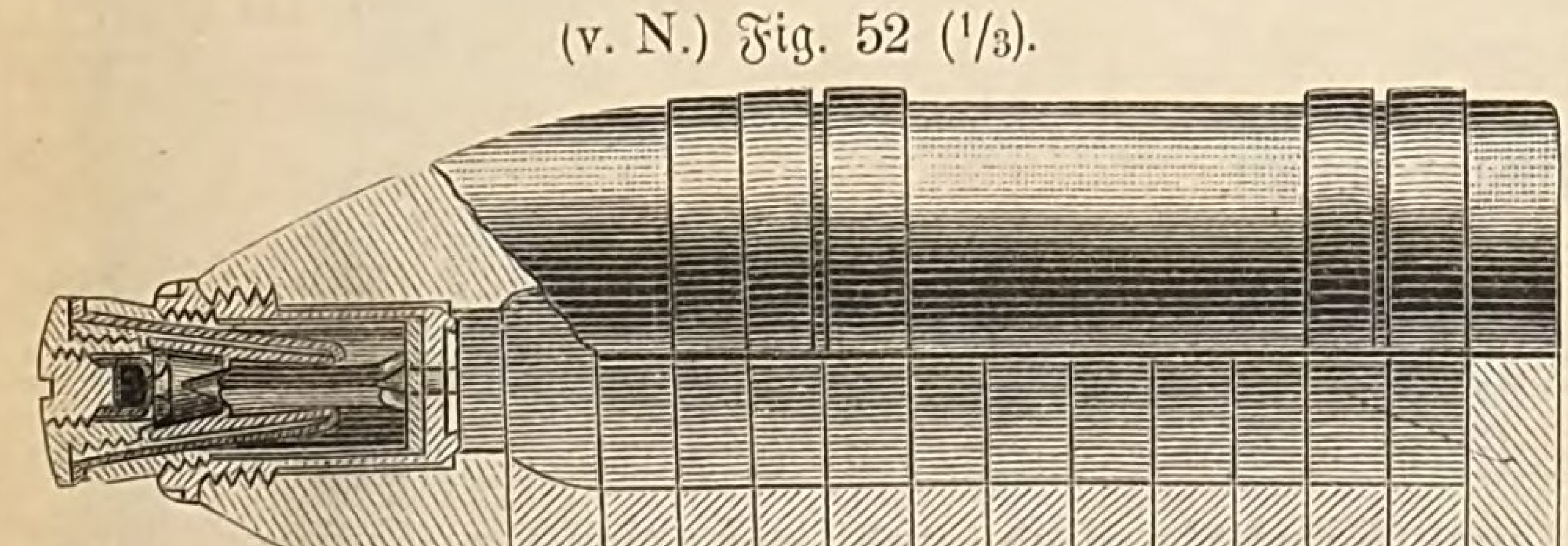
15 cm Granate C/80.

(v. N.) Fig. 55 ($^1/_7$).



28 cm Hartgußgranate C/76 mit Kupferbändern.

(v. N.) Fig. 52 ($^1/_3$).



Schwere Feldgranate C/76, fertig, mit Zünder C/80, aber ohne Sprengladung.

Das Weichblei bewährte sich so lange, als man keine größeren Ladungsverhältnisse als $^1/_6$ und keine mehr als $2^1/_2$ Kaliber langen Geschosse verwendete. 1872/73 nahm man für große Anfangsgeschwindigkeiten (etwa 450 m) den dünnen Hartbleimantel an (15 cm Gr. C/72 für die 15 cm und lange 15 cm Ringkanone, leichte und schwere Feldgr. C/73) und 1880 auch bei der Landartillerie für Neukonstruktionen die Kupferführung (12 und 15 cm Gr. C/80),

die, anfänglich nur für große Anfangsgeschwindigkeiten und Kaliber als geeignet erachtet, sich schließlich auch für kleine Kaliber (leichte und schwere Feldgr. C/82) und geringe Ladungsquotienten (15 cm und 21 cm Mörser) als brauchbar erwies (am besten bei Anwendung nicht sehr tiefer Parallelzüge).

Wir haben bei unseren Geschützen, ganz unabhängig von der Verschiedenartigkeit der Führungsmittel, durchweg Pressionsführung, d. h. das Geschoß hat in seinen Führungsteilen einen dem Kaliber der Waffe, von Zug zu Zug gemessen, entsprechenden Durchmesser; aber nicht in der ganzen Länge seines cylindrischen Teils, sondern zur Verminderung der Reibung, nur in einzelnen Wulsten und Ringen; die ersteren sind beim Weichbleimantel annähernd gleichmäßig verteilt, während sie beim Hartbleimantel meist paarweise zusammengerückt sind. (Fig. 52.) Die zwischen je 2 Wulsten befindliche Rinne pflegt mit einer Fettmasse ausgeschmiert zu werden. Bei Kupferführung übernimmt der vordere Ring, welcher nur den Durchmesser der Waffe in den Feldern hat, die Centrierung des Geschosses, der hintere mit einem Durchmesser, welcher dem Kaliber der Waffe in den Zügen entspricht, die Führung. Seit 1881 ist bei einzelnen Geschossen der Marine statt des vorderen Centrierringes eine an den Geschoßkern angegossene eiserne (event. stählerne) Centrierwulst eingeführt worden.

§ 50.

Material der Geschoßkerne.

Das zu Geschoßkernen zu verwendende Material muß genügende Haltbarkeit besitzen um den Stoß der Geschützladung aufnehmen zu können, ohne zu Bruch zu gehen oder im Rohre deformiert zu werden, soll der Widerstandsfähigkeit des Zieles gewachsen und bei angemessenem Preis auch spezifisch schwer sein; diesen Anforderungen entspricht am meisten das Gußeisen, welches überdies eine gewisse Sprödigkeit hat; diese kommt der Zahl der Sprengstücke zugute. Gußeisen hat anfänglich ausschließlich zu Geschoßkernen Verwendung gefunden, so daß man diese ganz allgemein auch Eisenkerne nennt. Wo es auf sehr große Haltbarkeit beim Auftreffen ankommt, wählt man Eisenhartguß (Hartgußgranaten), der indessen neuerdings (speziell bei den 30 bis 35 Kaliber langen Geschützen der Küsten- und Schiffs-Artillerie) schon wieder durch gehärteten Stahl — Stahlgranaten — verdrängt wird, da Hartgußgranaten sich zur Ausnutzung großer Endgeschwindigkeiten den neueren Panzermaterialien, Panzerstärken und Panzerkonstruktionen gegenüber, zumal beim Schrägschuß, durch ihr zu frühes Zubruchgehen als weniger geeignet erwiesen haben.

§ 51.

Ringgranaten.

Verwendung fast ausschließlich gegen lebende Ziele, weshalb viele Sprengstücke (150—200) notwendig sind. Diese erreicht man durch die Wahl des Gußeisens als Herstellungsmaterial, durch eine ziemlich große Länge des Eisenkernes — 2½ Kaliber — sowie durch den Aufbau des inneren Eisenkernes aus 10 bezw. 12 Ringen, die je 10mal eingekerbt sind und auf die der äußere dünne Eisenkern isoliert gegossen ist. Durch letzteren wird die Verwendung der Ringgranate auch gegen tote Ziele von geringen Abmessungen und wenig widerstandsfähigem Material, wie sie im Feldkrieg vorkommen, möglich. Weil lebenden Zielen gegenüber eine schnelle Bedienung notwendig ist, diese sich aber in genügender Weise bloß bei kleinen Kalibern erreichen läßt, so werden die Ringgranaten nur für die Feldgeschütze konstruiert; leichte und schwere Feldgranate C/76 und C/82. Die letztere (Fig. 56), die nur noch neu gefertigt wird, hat Kupferführung, die erstere (Fig. 52), welche neben einer Doppelwandgranate

(C/73) zur Munitionsausrüstung der schweren 9 cm Kanone und des 9 cm Mörsers gehört, hat einen Hartbleimantel; bezüglich der mittelgroßen Sprengladung cfr. § 18 und Anlage VIII; Zünder: Feldgranatzünder C/80 und Granatzünder C/82.

Fig. 56a.

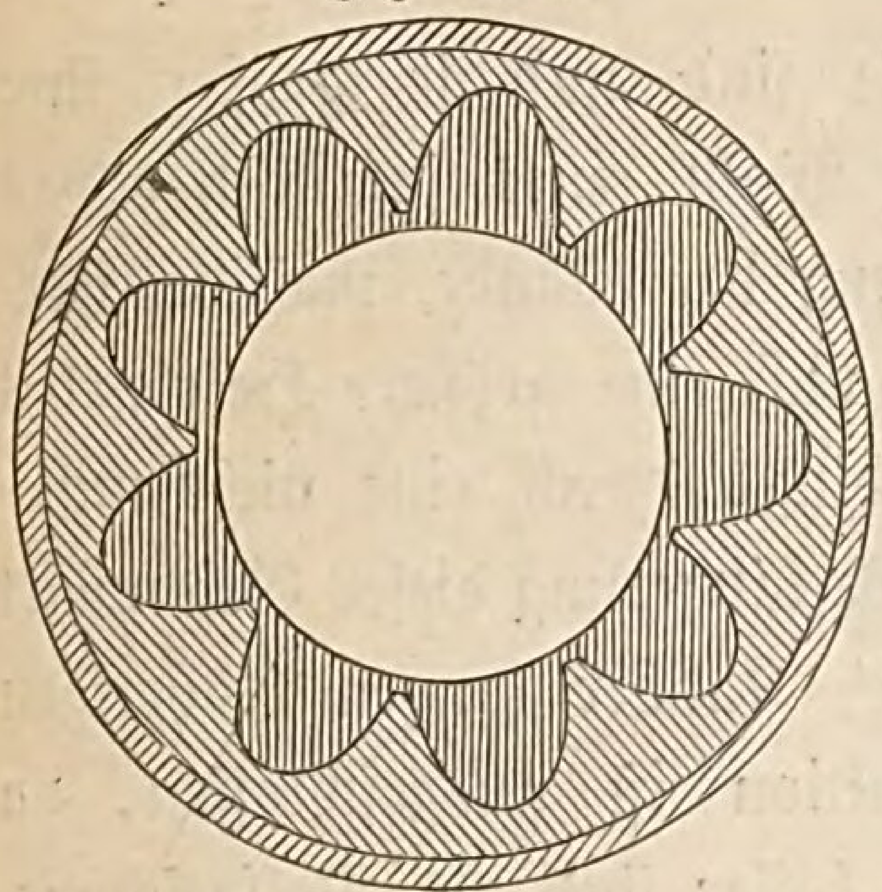
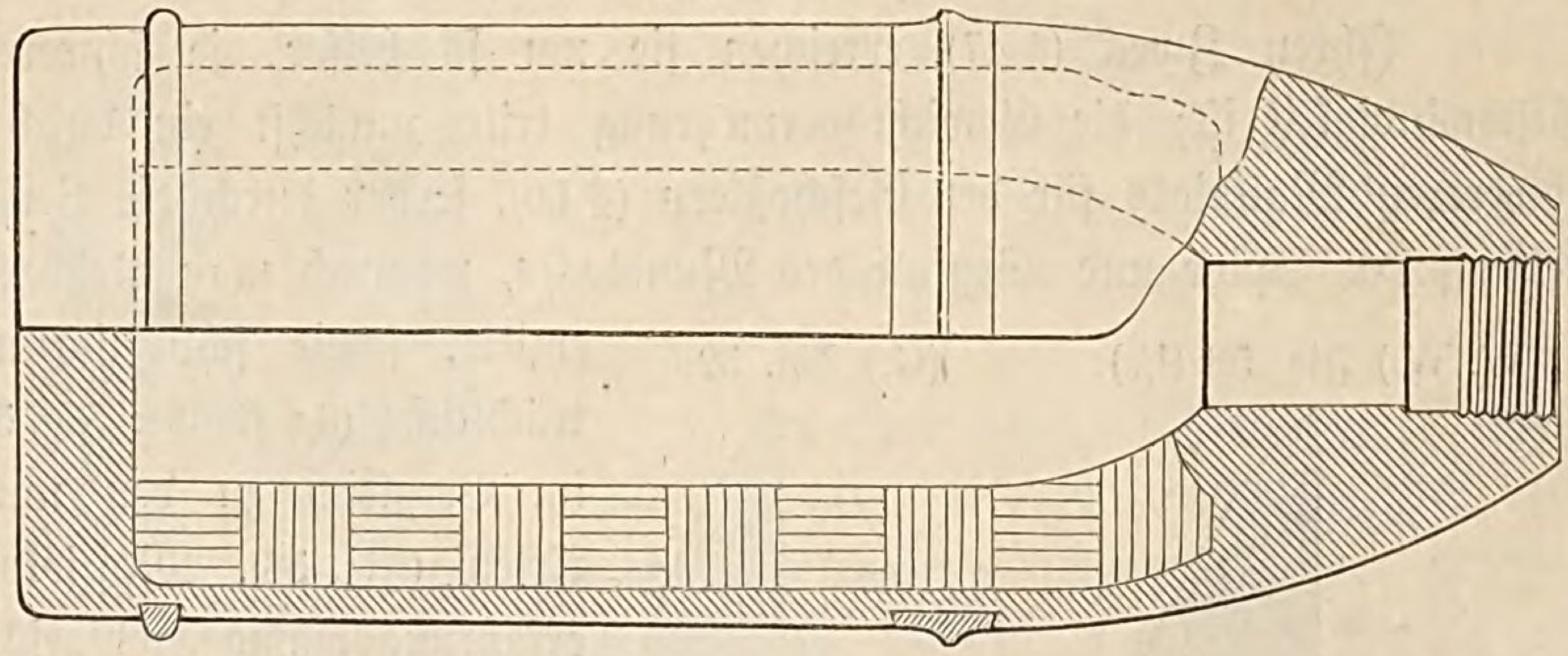


Fig. 56b.

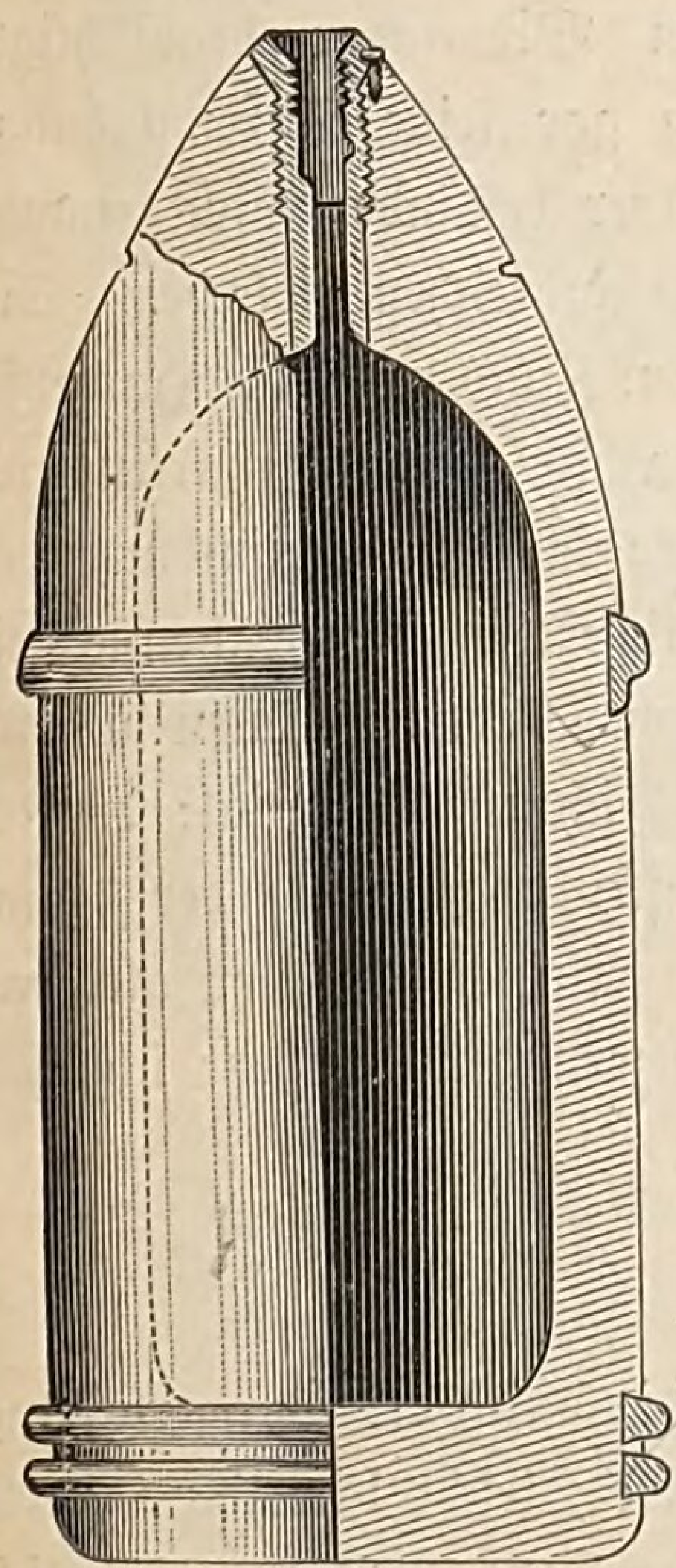


Leichte Feldgranate C/82 (1/2).

Langgranaten. § 52.

Zur Erreichung der beabsichtigten minenartigen Wirkung ist eine möglichst große Sprengladung, wenigstens ein Kilogramm, notwendig und, um diese unterbringen zu können, mindestens das 12 cm Kaliber; aber auch dieses ist in der Größe der inneren Höhlung seiner Geschosse nur dann ausreichend, wenn dieselben auf $2\frac{1}{2}$ Kaliber Länge gebracht sind; der gußeiserne Geschoßkern muß, um eine große innere Höhlung zu erhalten, möglichst dünn, aber doch noch so stark sein, daß die Granate weder im Rohre noch beim Anschlag an ein widerstandsfähiges Ziel zu Bruch geht, vielmehr behufs voller Ausnutzung der minenartigen Wirkung erst möglichst tief als Vollgeschoß eindringen kann, ehe sie krepiert, zu welchem Zweck sie häufig beim Granatzünder C/82 das Mundlochfutter C/83 (verlangsamte Zündvorrichtung Fig. 71) erhält. Die Granate kann auch durch ihre Sprengstücke wirken, doch ist deren Zahl gering (32 bis 40), dadurch aber ihr Gewicht so groß, daß sie auch zum Zerstören von Laffeten, zum Durchschlagen leichter Deckungen u. dergl. noch geeignet sind. Führungsmaterial: dünner Weichbleimantel (12 cm Gr. C/73, 15 cm Gr. C/69, 21 cm Gr. C/69) oder dünner Hartbleimantel (15 cm Gr. C/72) oder Kupfer (12 cm Gr. C/80, 15 cm Gr. C/80, 21 cm Gr. C/80 und 21 cm Gr. C/83). Die 5 Kaliber lange 21 cm Gr. C/83 (§§ 19 und 48) wiegt ungefähr noch einmal so viel als die übrigen 21 cm Granaten, so daß bei ihrer Verwendung das grobkörnige Pulver als Geschützladung notwendig wird (neuerdings ist sogar prismatisches Pulver C/68 angewandt worden, cfr. Anlage IX und § 10 sub 5 und § 14). Da ihre Sprengladung ungefähr das Fünffache derjenigen der bisherigen Konstruktionen beträgt, so ist die Wirkung so groß, daß derartige Geschosse auch permanente Eindeckungen von widerstandsfähigstem Material und dauerhaftester

Fig. 57 (1/6).



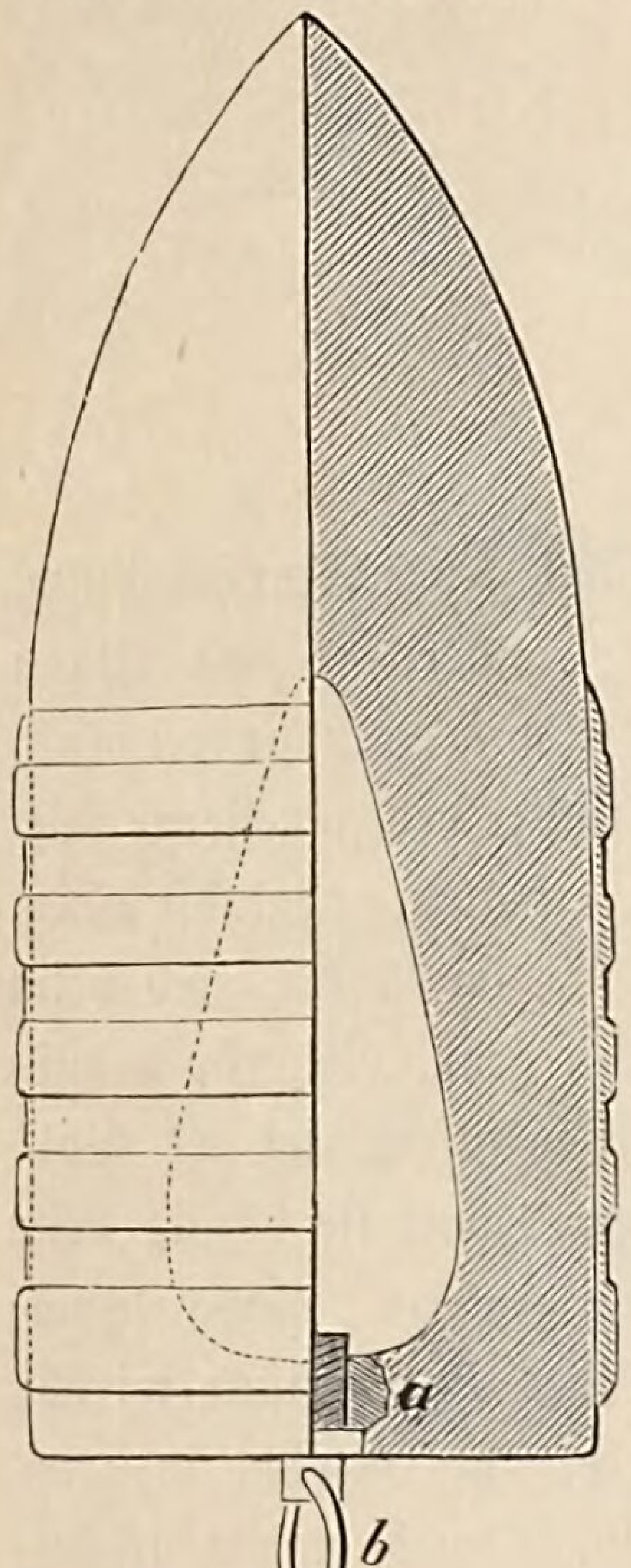
21 cm Granate C/80.

Konstruktion, ja selbst Panzer zerstören können. (Eine 15 cm Gr. C/83 ist vor kurzem mit Erfolg versucht und ihre Einführung befohlen worden; ihre Abbildung ist untersagt, ebenso diejenige der 21 cm Gr. C/83; Fig. 57 — 21 cm Gr. C/80.)

§ 53. **Panzergranaten.**

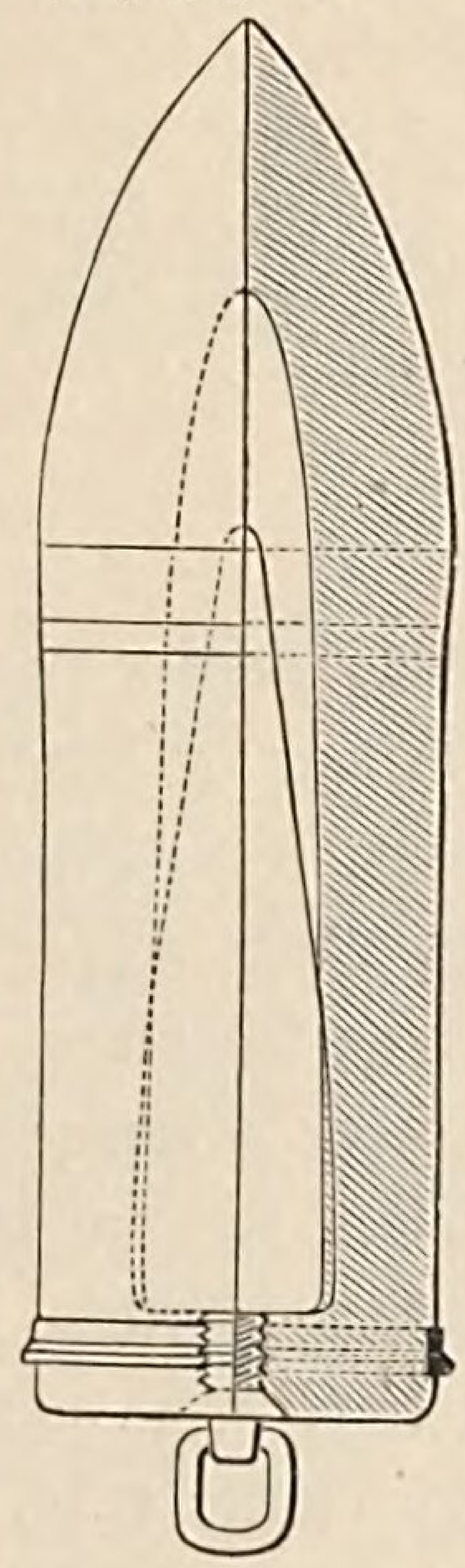
Ihren Zweck (§ 47) erreichen sie um so besser, je schwerer sie sind und je größer ihre Geschwindigkeit ist; die Gewichtsvermehrung tritt zunächst ein durch die Wahl eines spezifisch etwas schwereren Materials für den Geschoßkern (§ 50), ferner durch die Verstärkung der Wände, massive Herstellung der Spitze und Wegfall des Mundlochs, wodurch man gleichzeitig auch eine größere Haltbarkeit erzielt, sowie schließlich neuerdings durch eine nicht unbeträchtliche (3,5 Kaliber Fig. 59) Verlängerung dieser Geschoßart im Vergleich zu den nur $2^1/_2$ Kaliber langen bisherigen Arten (Fig. 58). Massivkonstruktion ist ausgeschlossen, da erfahrungsmäßig Hohlgeschosse besser sind als Vollgeschosse, da die ersteren im Materiale homogener hergestellt und namentlich, wenn sie aus Stahl sind, besser gehärtet werden können. Die Massivkonstruktion verbietet sich für Hartgußgranaten auch deshalb, weil man bei diesen noch eine wenn auch nur kleine, Sprengladung anbringen will, und event. noch eine Nebenwirkung durch Sprengstücke im Innern des Panzers bezw. Branderregung nach dem Durchschlagen der Panzerplatte in dem hölzernen Widerlager beabsichtigt. Stahlgranaten erhalten vorläufig gar keine Sprengladung, da eine solche, falls sie aus Pulver bestände, nicht einmal zum Sprengen des Geschosses ausreichen würde. Sie brauchen deshalb ebensowenig einen Zünder als die Hartgußgranaten, bei denen die beim Durchschlagen der harten und festen Ziele erzeugte Reibung eine für die Entzündung der Sprengladung genügende Hitze liefert. Der Führungsteil ist kurz und, um das Eindringen zu erleichtern, zum Teil nach hinten schwach konisch; die Spitze ist lang ausgezogen und scharf. Führungsmaterial: dünner Hartbleimantel und Kupfer, bei einigen älteren Konstruktionen noch der dünne Weichbleimantel; dicker Bleimantel ausgeschlossen. (Kleinere Kaliber als das 15 cm richten auch mit Panzergranaten gegen Panzerungen der jetzt üblichen Stärken und Konstruktionen nichts aus.)

(W. W.) Fig. 58 (1/6).



21 cm Hartgußgranate C/69 mit Bleimantel.
a schmiedeeiserne Eingußmutter, *b* Bodenschraube mit Handhabungsring.

(G.) Fig. 59.

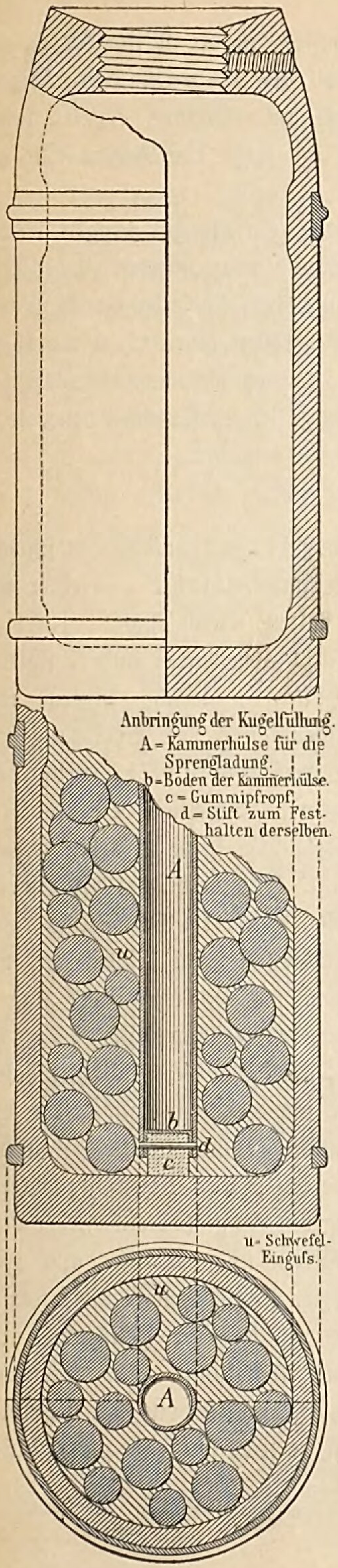


21 cm Stahlgranate L/3,5 (1/10).

§ 54. **Die Brandgranaten**

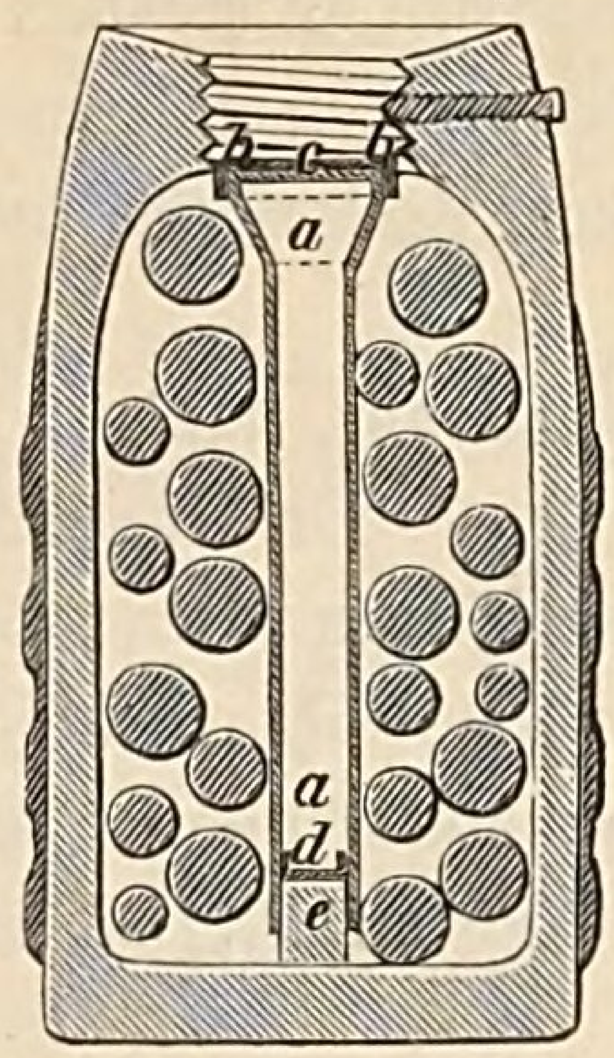
haben den Zweck, durch die bei ihrer Explosion umhergeschleuderten Brander, die durch die Sprengladung entzündet werden, besser und sicherer als es durch letztere allein geschehen würde, leicht brennbare Ziele in Brand zu stecken. Deutschland hat dieselben nicht mehr, da einerseits ihr Transport zu gefährlich war und weil sie andererseits auch viele Rohrkrepierer ergaben; überdies läßt sich auch häufig die beab-

Fig. 60.



Leichtes Feldshrapnel C/82 (1/2).
(Ungefüllt.)

(v. N.) Fig. 61.
2 Kaliber lang.



9 cm Shrapnel ohne Zünder.
a Kammerhülse, *b* Deckel derselben mit *c* Cambraiplatte desselben, *d* Hülsenboden, *e* Gummipfropf.

sichtigte Wirkung durch die anderen Granaten erreichen, allerdings mit etwas größerem Munitionsaufwand.

Shrapnels. § 55.

Teile: wie bei den Granaten (§ 48), indessen tritt die Kugelfüllung hinzu. Der Eisenkern ist, um außer der Sprengladung eine möglichst große Zahl von Kugeln einzubringen, sehr dünn und darf es auch sein, da das Shrapnel dem Anprall am Ziel nicht Widerstand zu leisten braucht; denn es soll vor bezw. über dem Ziele in der Luft krepieren. Länge: bei sehr haltbaren Rohren bezw. kleinen Ladungsverhältnissen 2½ Kaliber (Langshrapnels), sonst nur 2 Kaliber (Fig. 61). Die Spitze ist mehr als wie bei den Granaten abgeschnitten und mit einer konischen Aussenkung, der unteren Fläche des Zünders entsprechend, versehen. Dicker Bleimantel ganz ausgeschlossen, in neuerer Zeit nur Kupferführung (Fig. 60).

Die Zahl der Kugeln wechselt zwischen 160 (leichtes Feldshrapnel) und 635 (15 cm Shrapnel C/80). Bei ihrer geringen Größe ist, um die lebenden Zielen gegenüber notwendige Durchschlagskraft auch noch auf größeren Entfernungen zu erreichen, die Annahme eines spezifisch schweren Herstellungsmaterials, des Bleies, notwendig; die Kugeln wiegen je nach dem Kaliber des Shrapnels 13 g bezw. 17,5 g bezw. 28 g. (Die ersteren werden behufs Erhöhung der Zahl voraussichtlich auch bei den Shrapnels großer Kaliber, wenn sie mit großen Anfangsgeschwindigkeiten verfeuert werden, zur Anwendung kommen.)

Die Kugelfüllung ist durch Schwefeleinguß (neuerdings Kolophonium versucht) festgelegt, um einen Wechsel der Schwerpunktslage, Deformierung der Kugeln und eine Beschädigung der messingenen Kammerhülse zu verhüten.

Letztere dient zur Aufnahme der kleinen und deshalb aus brisantem Pulver (§ 18) bestehenden Sprengladung, die nur die zum Sprengen des Eisenkernes und zum Freimachen der Kugeln notwendige Kraft zu entwickeln braucht. Die Kammerhülse ist durch einen napfähnlichen Deckel mit Cambraiplatte geschlossen; ihr Boden ist durch einen untergelegten Gummipfropfen gegen Stoß geschützt (Fig. 60).

Die Sprengladung liegt bei uns auf der Längsachse des Geschosses, in der Mitte der Kugelfüllung; sie kann auch vor der letzteren liegen (Frankreich), in welchem Fall die Ausbreitung der Kugeln eine größere wird, oder hinter derselben, wodurch man auch dann noch gute Wirkung erzielen kann, wenn die Sprengweite eine große ist. In beiden Fällen aber muß die Zahl der Kugeln eine geringere werden.

Shrapnels verschießen neben den Granaten alle Kanonen vom 8 cm bis zur langen 15 cm Ringkanone inkl. sowie der 9 und 15 cm Mörser. Die meisten Kanonen verwenden dabei den Shrapnelzünder C/83. Bei geringen Anfangsgeschwindigkeiten (9 und 15 cm Mörser) sowie bei den Kanonen, welche auf größeren Entfernungen (4500 m) auch noch mit Shrapnels schießen sollen (schw. 12 cm und 15 cm Ringkanone), verwendet man den Shrapnelzünder mit 2 Satzstücken C/72. (Versuche mit einem Einheitsgeschoß für die Feldartillerie). Doppelzünder C/72.85 bezw. C/85 für Mörser und kurze 15 cm Kanonen neuerdings eingeführt.

§ 56. **Kartätschen.** (§ 47.)

Von dieser den Schrotschuß der Artillerie repräsentierenden Geschoßart sind zunächst die schwere und leichte Kartätsche C/73 zu erwähnen. Diese, für die Feldgeschütze bestimmt, bestehen aus einer mit 76 Zinkkugeln gefüllten, durch eine dreiteilige Zinkcylindereinlage abgesteiften und 3 Kaliber langen Weißblechbüchse, welche hinten eine kupferne, zur Beschleunigung der Bedienung mit Öse und Schlaufe versehene Treibscheibe hat, während den vorderen Abschluß die kupferne Schlußscheibe bildet; über beide sind die Federn des Mantels umgelegt. Letzterer ist, um das Hineinschieben der Kartätsche, welche im Rohre Spielraum hat, auf ein bestimmtes Maß zu beschränken, mit einer Wulst versehen. Das Gewicht der Kugeln beträgt bei der schweren Feldkartätsche 76 g, bei der leichten 46 g. Außer den Feldgeschützen haben noch Kartätschen die schwere 9 cm Kanone der Belagerungsartillerie und die 8 cm und 9 cm Kanonen der Festungsartillerie. Die Kartätschen der letzteren sind an ihrer geringeren Länge (2 Kaliber), der Ladbarkeit von zwei Seiten und an ihrer aus Zink gefertigten Treib- bezw. Schlußscheibe ohne Schlaufe kenntlich; die Kugelzahl ist eine geringere, auch fehlt im Innern die Absteifung. Die Kartätschpatrone der 3,7 cm Revolverkanone hat Hartbleikugeln; Weichblei ist, weil es sich leicht platt schlägt, ausgeschlossen.

(W. F.) Fig. 62 (1/3).

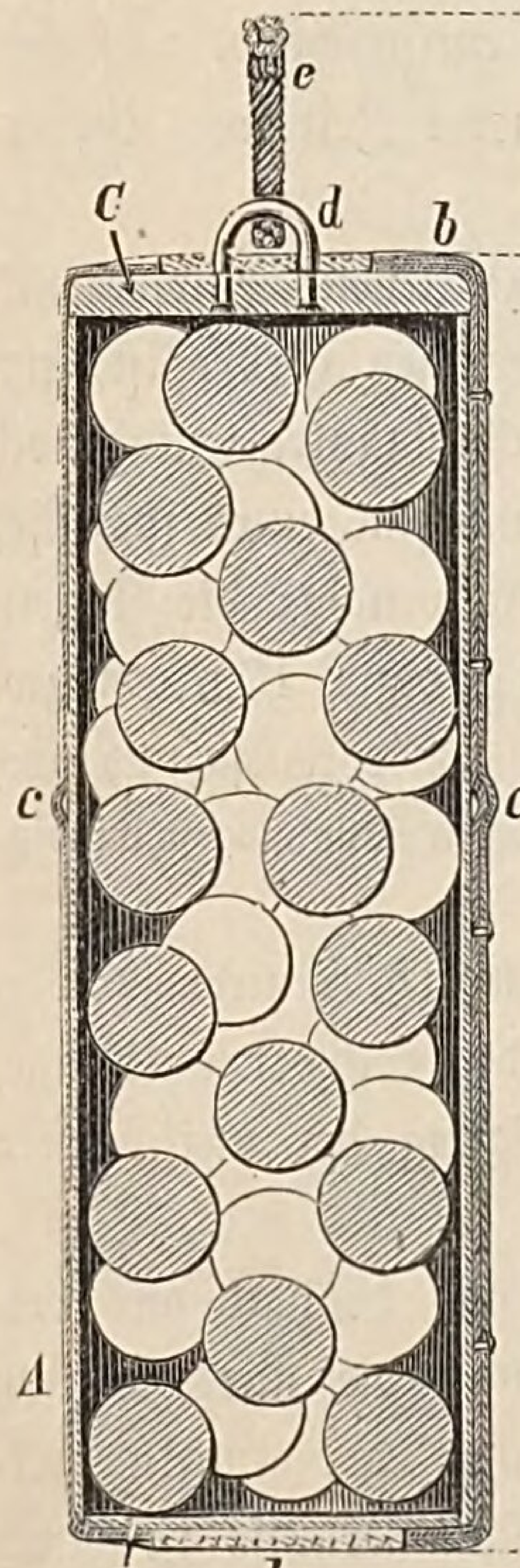
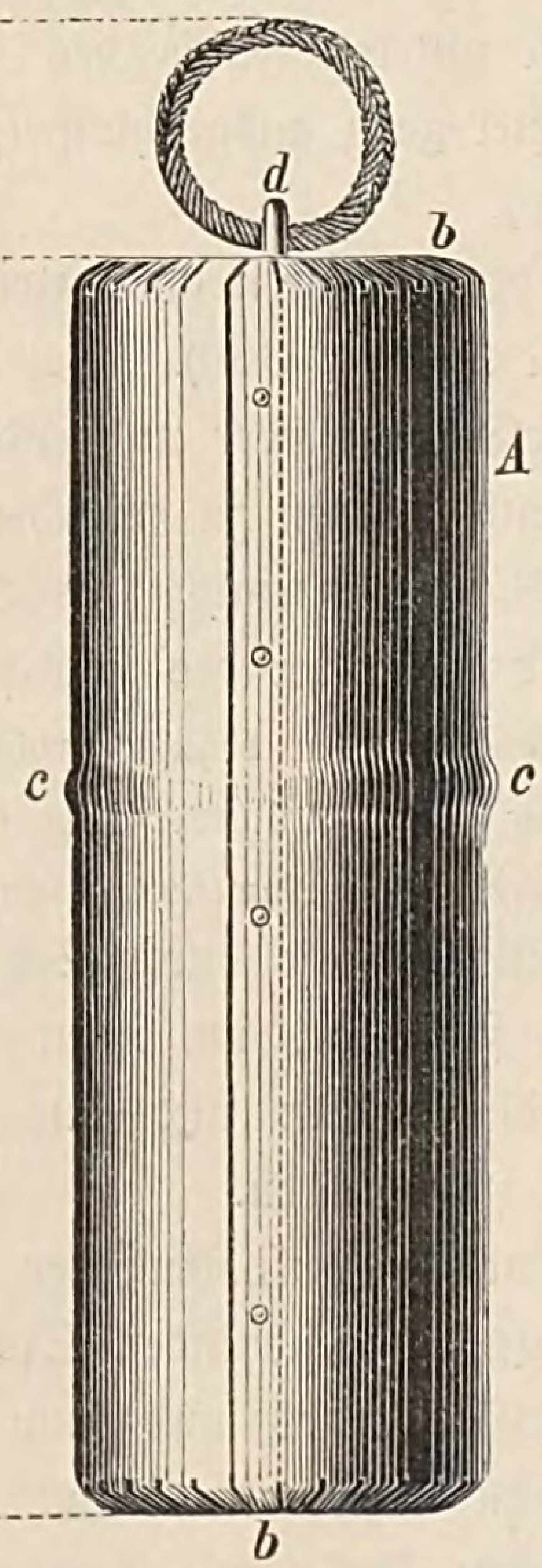


Fig. 63.



Leichte Feldkartätsche C/73.
A = Kartätschbüchse, C = Treibscheibe, D = Schlußscheibe, b = Umfederung von A, c = Wulst, d = Öse, e = Schlaufe (Strickhandgriff).

B. Zündungen.

I. Geschoßzünder.

Zweck und Einteilung der Zünder. § 57.

Die Zünder dienen zur Entzündung der Sprengladung der Geschosse; sie sollen:

1. das Geschoß zur richtigen Zeit zum Krepieren bringen und am Ziel auch unter ungünstigen Verhältnissen funktionieren,
2. haltbar und dauerhaft sein (gegenüber den Witterungseinflüssen, dem Stoß der Pulvergase, dem Anprall am Ziel sowie der Reibung beim Transport),
3. einfach sein und eine leichte und schnelle Bedienung ermöglichen,
4. beim Transport und beim Laden gefahrlos sein, sowie Rohrkrepierer ausschließen und
5. einen angemessenen Preis haben.

Man teilt sie in Perkussionszünder und Brennzünder; die ersteren, bei uns nur bei Granaten angewandt, erzeugen das Feuer bei einer plötzlichen Verminderung der Geschwindigkeit des Geschosses und bringen dasselbe auch fast in demselben Augenblick zum Krepieren. Brennzünder werden schon im Rohre entzündet, teilen indessen erst, nachdem der Zündersatz eine bestimmte Zeit gebrannt hat, die Entzündung der Sprengladung mit, weshalb sie auch Zeitzünder heißen. Ist in ihnen der Zündersatz in Form eines Ringes angeordnet, so hat man Ringzünder. Doppelzünder, eine Kombination beider Arten, sollen, wenn der Zeitzünder — beabsichtigt oder unbeabsichtigt — nicht funktioniert, noch durch die Perkussionseinrichtung das Geschoß durch Aufschlag am Ziel zum Krepieren bringen.

Die Perkussionszünder, § 58.

in das Mundloch des Geschosses eingeschraubt, enthalten stets einen Erreger des Feuers (Nadel) und einen Träger des Feuers (Zündhütchen). Der Träger des Feuers kann, um eine vorzeitige Entzündung während des Transportes auszuschließen, entweder getrennt mitgeführt werden, in welchem Fall er erst kurz vor dem Schuß eingeschraubt wird, oder er ist mit den übrigen Teilen von vornherein im Zünder vereinigt, so daß dieser stets ladefertig ist; er heißt dann ein Fertigzünder. Wir haben zwei Fertigzünder, den Feldgranatzünder C/80 und den Granatzünder C/82, die indessen nicht in dem Geschoß transportiert werden; die Feldartillerie schraubt vielmehr den Zünder erst kurz vor dem Schuß ein, die Fußartillerie schon beim Ausrüsten der Geschoßräume. Die Konstruktion des Zünders würde indessen, unbeschadet der Sicherheit der Bedienung, einen Transport des Zünders im Geschoß gestatten, da die Teilung des Schlagkörpers (Schlagbolzen und Nadel), der Bolzenträger und der nach unten sich verbreiternde Fuß der Nadel (Fig. 64) eine vorzeitige Berührung zwischen Erreger und Träger des Feuers völlig verhindern (besser als die in anderen Staaten zu gleichem Zweck angewandten Federn und Bleche, die auch die Ursache vieler Blindgänger sind). Alle Perkussionszünder sind aus der preußischen Konstruktion, die in der Anlage VI dargestellt ist, hervorgegangen.

Feldgranatzünder C/80. § 59.

Bezeichnung und Einrichtung der einzelnen Teile ist aus der Zeichnung ersichtlich. Beim Funktionieren des Zünders wird das Beharrungsvermögen zweimal in Anspruch genommen und zwar

Fig. 64 ($^1/_1$).

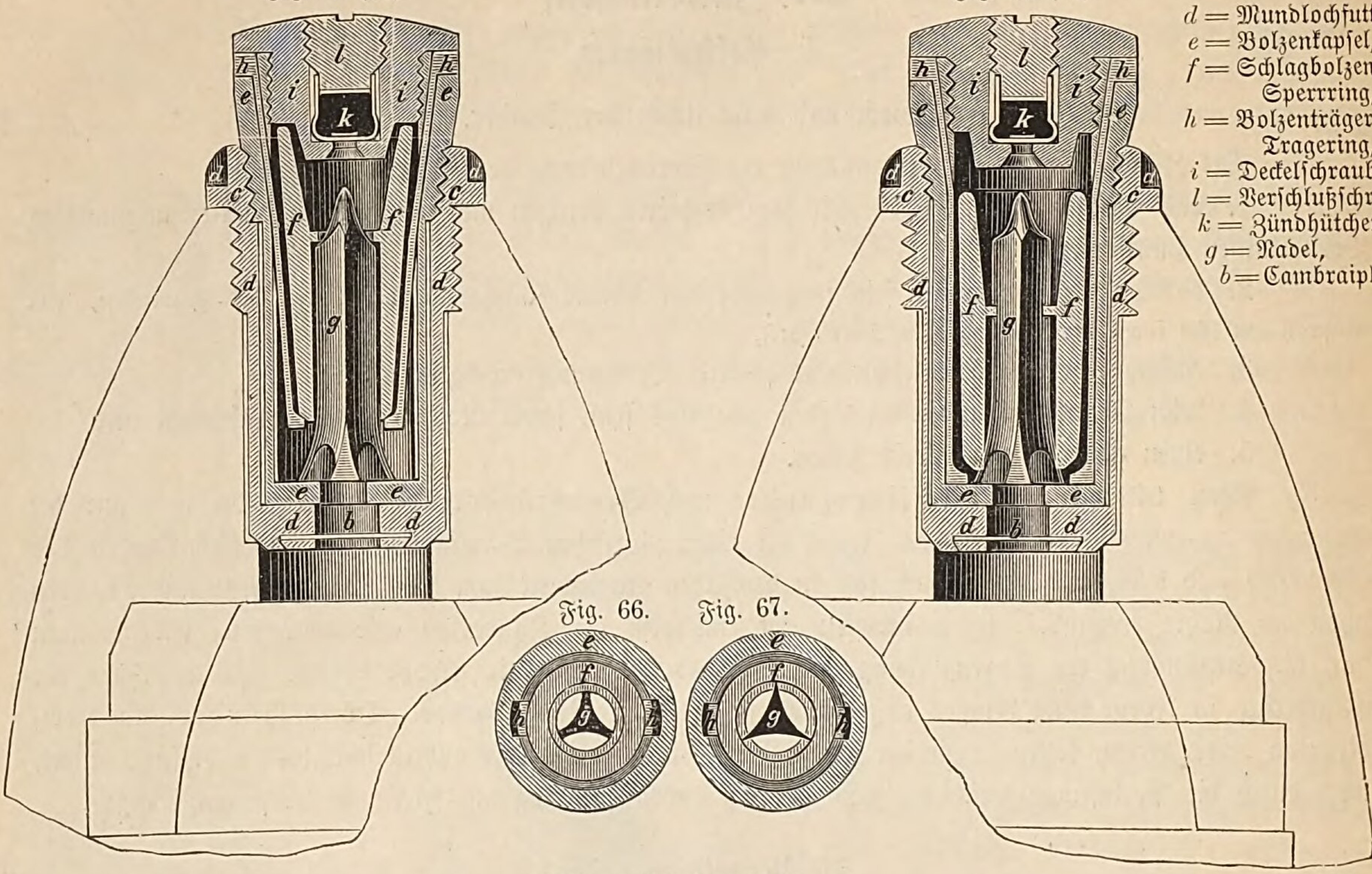


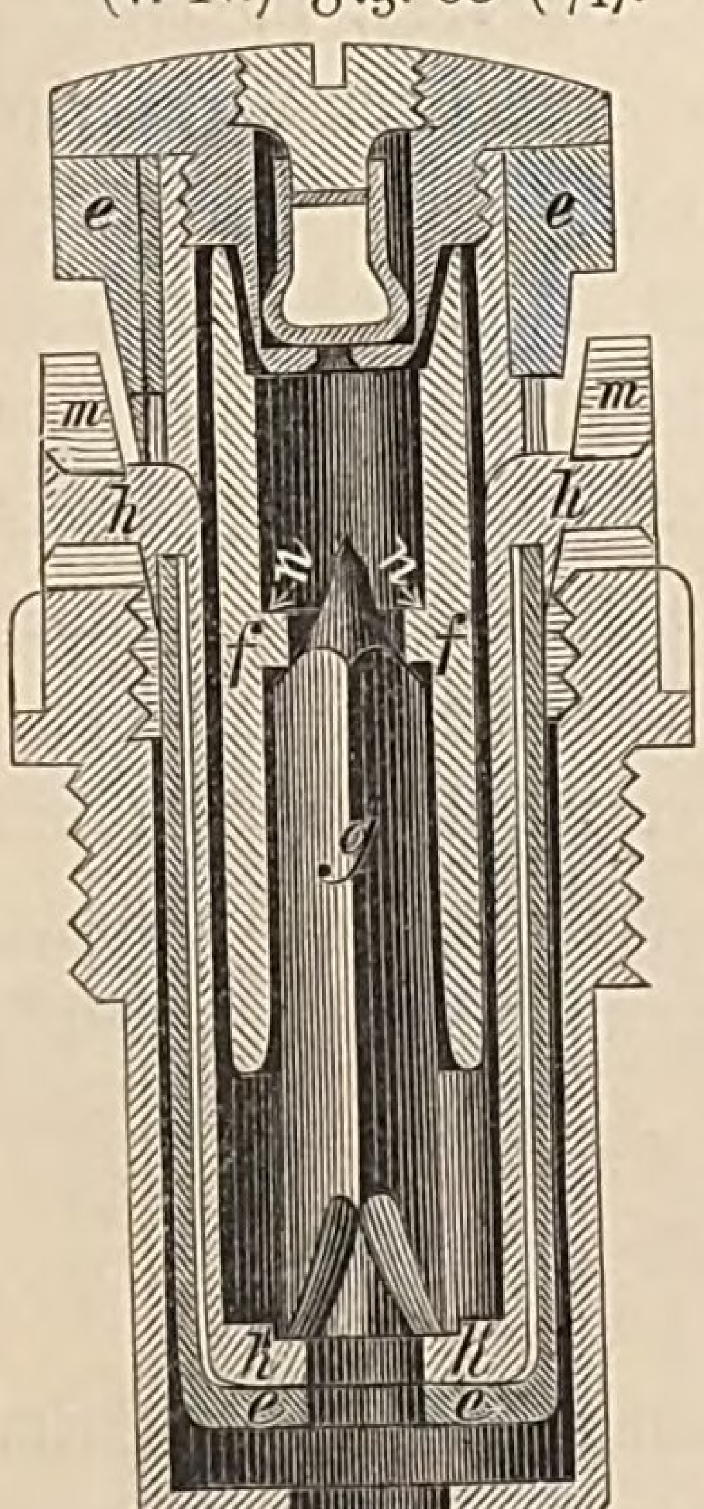
Fig. 65 ($^1/_1$).

d = Mundlochfutter,
e = Bolzenkapsel,
f = Schlagbolzen mit Sperrring,
h = Bolzenträger mit Tragering,
i = Deckelschraube,
l = Verschlußschraube,
k = Zündhütchen,
g = Nadel,
b = Cambraiplättchen.

Fig. 66. Fig. 67.

Feldgranatzünder C/80.
Fig. 64 vor dem Schuß senkrecht durchschnitten, Fig. 66 desgl. ohne Mundlochfutter bei c wagerecht durchschnitten, Fig. 65 nach dem Schuß, Fig. 67 desgl.

(v. N.) Fig. 68 ($^1/_1$).



Vor dem Schuß.

Fig. 69 ($^1/_1$).

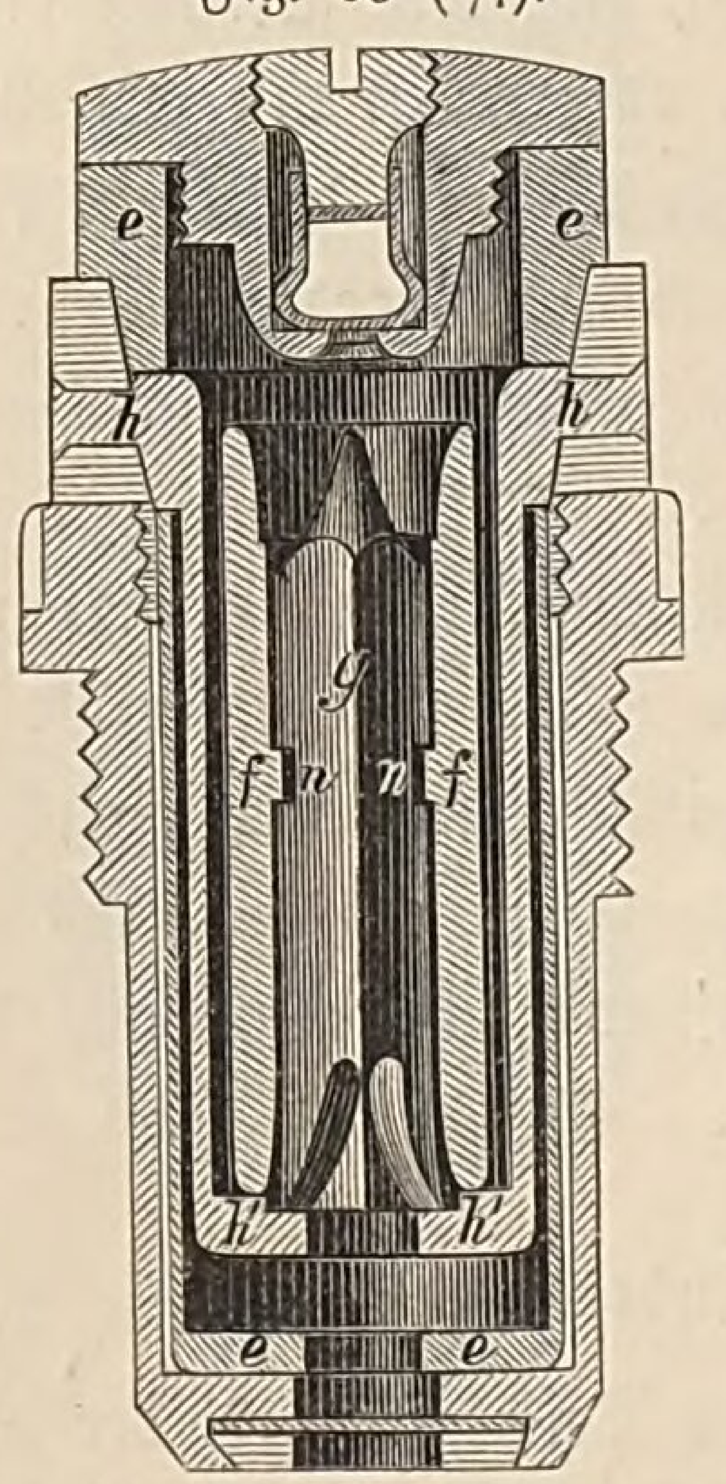
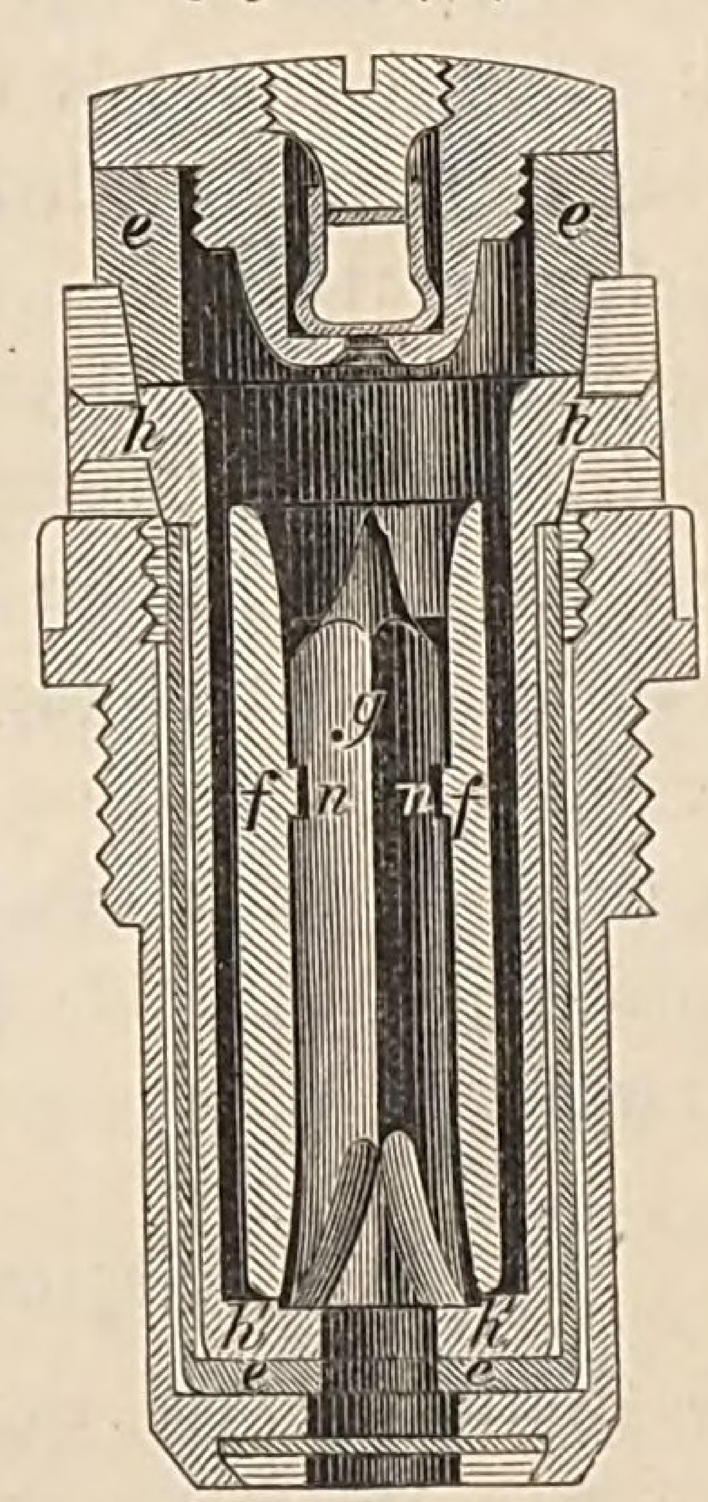


Fig. 70 ($^1/_1$).



e = Bolzenkapsel,
m = Gewindering,
h = Haken des Bolzenträgers,
h' = Tragering,
f = Schlagbolzen,
g = Nadel,
n = Sperrring im Schlagbolzen.

Granatzünder C/82.

Nach dem Schuß
mit schwacher Ladung. mit starker Ladung.

zuerst beim Abfeuern des Geschützes im Rohr; denn der nicht starr mit den übrigen Zünderteilen verbundene und schwere Schlagbolzen (f), bleibt, wenn das Geschoß die Vorwärtsbewegung antritt, stehen und dehnt durch den Druck auf den Tragering die dünnen Arme des Bolzenträgers (h) bis zum Aufstoßen auf den Boden der Bolzenkapsel (e); gleichzeitig aber schiebt er sich auch auf die mit dem Geschoß vorwärts gehende Nadel (g) auf, welche mit ihren drei scharfen Kanten in den Sperrring des Schlagbolzens derartig einschneidet, daß Nadel und Schlagbolzen ein Ganzes, einen Nadelbolzen, bilden. Der Zünder ist hierdurch funktionsfähig oder scharf geworden.

Das zweite Mal wird das Beharrungsvermögen beim Aufschlag am Ziel in Anspruch genommen; denn wenn sich hierbei die Geschwindigkeit der Granate verkürzt, so geht der Schlagbolzen nebst Nadel mit der alten Geschwindigkeit in der Bolzenkapsel vorwärts, holt das Zündhütchen ein und sticht es an. Der Feuerstrahl desselben schlägt nach rückwärts durch die Rinnen der Nadel, das Loch der Bolzenkapsel und das mit dem Cambraiplättchen geschlossene Loch des Mundlochfutters in die Sprengladung und bringt das Geschoß zum Krepieren.

Granatzünder C/82. § 60.

Um den Bolzenträger zu dehnen, ist eine ziemlich große Kraft notwendig; der vorgenannte Zünder funktioniert daher nicht regelmäßig bei kleinen Ladungen, weshalb für die Granaten der Belagerungs- und Festungsartillerie ein anderer, von der Größe der Ladungen in der Sicherheit seines Funktionierens unabhängiger Zünder konstruiert werden mußte. Dieser, der Granatzünder C/82, beruht indessen auf denselben Prinzipien wie der Feldgranatzünder C/80 und hat nur einen Teil mehr als dieser, nämlich den Gewindering (m).

1. Funktionieren bei schwachen Ladungen:

Beim Stoß der Pulverladung des Geschützes — Stehenbleiben der nicht eingeschraubten, sondern nur eingeschobenen Bolzenkapsel (e) zufolge des Beharrungsvermögens; das Geschoß schiebt sich mit dem Mundlochfutter auf die Bolzenkapsel auf, bis der Gewindering (m) an der ringförmigen Verstärkung der Bolzenkapsel anstößt; diese Bewegung ist möglich, da Schlitze in der Bolzenkapsel den Haken (h) des Bolzenträgers die nötige Freiheit gewähren. Gleichzeitig wird der Schlagbolzen (f) auf die Nadel (g), welche den Sperrring (n) durchschneidet, aufgetrieben und der Zünder wird scharf, so daß er am Ziel wie der im § 59 beschriebene funktionieren kann.

2. Funktionieren bei starken Ladungen:

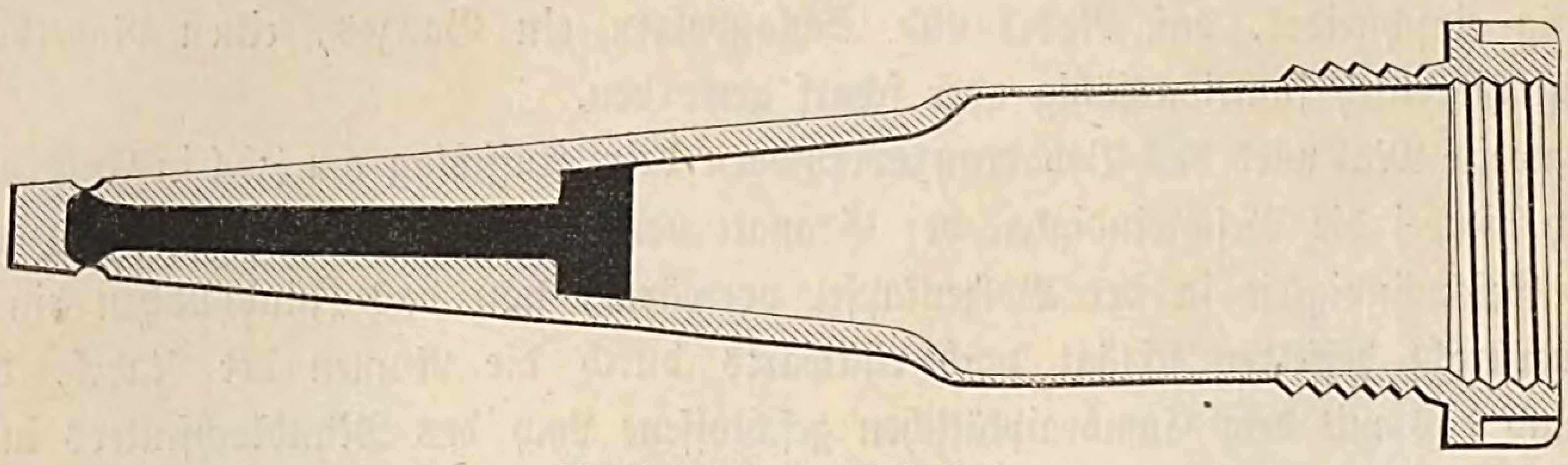
Wie im Fall 1., doch findet zufolge des heftigeren Stoßes das Auftreffen des Schlagbolzens auf den Tragering (h') des Bolzenträgers mit solcher Gewalt statt, daß auch noch eine Verlängerung der dünnen Trägerarme durch Dehnung des Messings erfolgt und der Tragering wieder auf dem Boden der Bolzenkapsel zum Aufliegen kommt, was bei schwachen Ladungen nicht der Fall war; am Ziel sind die Vorgänge auch hier wie im § 59 beschrieben.

Da die mit der alten Geschwindigkeit fortfliegende Zündnadel bei Verlangsamung der Bewegung des Geschosses Zeit braucht, wenn auch nur sehr kurze, um die Zündpille des Zündhütchens einzuholen und da der dann entwickelte Feuerstrahl einen der Länge des ganzen Zünders entsprechenden Weg bis zur Sprengladung zurückzulegen hat, so kann das Krepieren des Geschosses nicht unmittelbar beim Aufschlag erfolgen, sondern es tritt die im § 130 ad 2 erwähnte Erscheinung ein.

§ 61. **Verlangsamte Zündvorrichtung** (§ 52).

In Verbindung mit dem Granatzünder C/82 ist ihr Gebrauch dann angezeigt, wenn man mit Rücksicht auf die minenartige Wirkung eine möglichst große Eindringungstiefe erreichen will. Sie besteht aus einem Mundlochfutter, an das ein Konus angesetzt ist; in der Spitze des letzteren befindet sich eine

Fig. 71.



Mundlochfutter C/83 (1/1).

40 mm lange Satzsäule (komprimiertes Kornpulver) mit einer Brenndauer von 2 Sekunden. Die durch den Zünder in Brand gesetzte Satzsäule muß erst bis zu den beiden an ihrem unteren Ende befindlichen Brandlöchern durchbrennen, ehe sie die Sprengladung entzünden kann.

Verwendung vornehmlich beim Beschießen von Hohlräumen unter starken Erdeindeckungen, in der Regel nur bei Erhöhungen über 30°, bei welchen ein Weiterfliegen des Geschosses nach dem ersten Aufschlag nicht mehr zu befürchten ist.

§ 62. **Zeitzünder.**

Sie sollen das Geschoß an einer bestimmten Stelle der Flugbahn, meist vor dem Ziele (§ 130, II 4), also nach einer bestimmten Zeit, zum Krepieren bringen und müssen deshalb einstellbar sein. Sie müssen im Rohre sicher Feuer fangen, und gleiche Satzlängen gleiche Zeiten brennen. Der Zündersatz besteht aus durch starke Pressung verdichtetem und deshalb langsam verbrennendem Gewehrpulver. In Form eines Ringes ist eine genauere und leichtere Einstellung möglich als in Säulenform, und der Ringzünder beengt die innere Höhlung des Geschosses nicht, weil er außerhalb liegt.

1. Shrapnelzünder C/83; Verwendung cfr. § 55.

Beim Stoß der Geschützladung bleibt zufolge des Beharrungsvermögens der Pillenbolzen (p) stehen und die Bolzenträger (m) werden gedehnt, so daß die Zündpille auf die in der Mitte der Perkussionskammer stehende Zündnadel (e) fällt und entzündet wird. Der erzeugte Feuerstrahl nimmt seinen Weg durch die Brandlöcher (c) nach außen, schlägt in der ringartig um die hohle Führungsspindel (b) gelegten Brandrinne herum und erreicht den Anfang des Zündersatzes (q) im Satzstück (d). Der Satz ist in Form eines nicht geschlossenen, im Satzstück unten zu Tage tretenden Ringes angeordnet. Das eine Ende dieses Satzringes mündet in dem Brandloch (l) des Satzstücks, das andere Ende hingegen ist von diesem Brandloch durch eine Metallwand geschieden (Fig. 74 w); der Satz kann daher nur auf einer Seite entzündet werden und auch nur nach einer Richtung hin abbrennen; hierbei erreicht er früher oder später, je nach der Stellung des Zünders, das große Pulverkorn (r), welches den oben mündenden Schlagkanal (s) des Zündertellers (a) abschließt. Das in der Schlagkammer (f) befindliche lose Gewehrpulver sprengt die Beplattung (g) am unteren Ende der Zünderschraube weg und bewirkt

so schließlich die Entzündung der Sprengladung des Shrapnels. Die Stellung des Schlaglochs ist am Zünderteller äußerlich durch eine Marke kenntlich gemacht, auf welche man die auf der äußeren Seite

(n. A. H.) Fig. 72 (1/1).

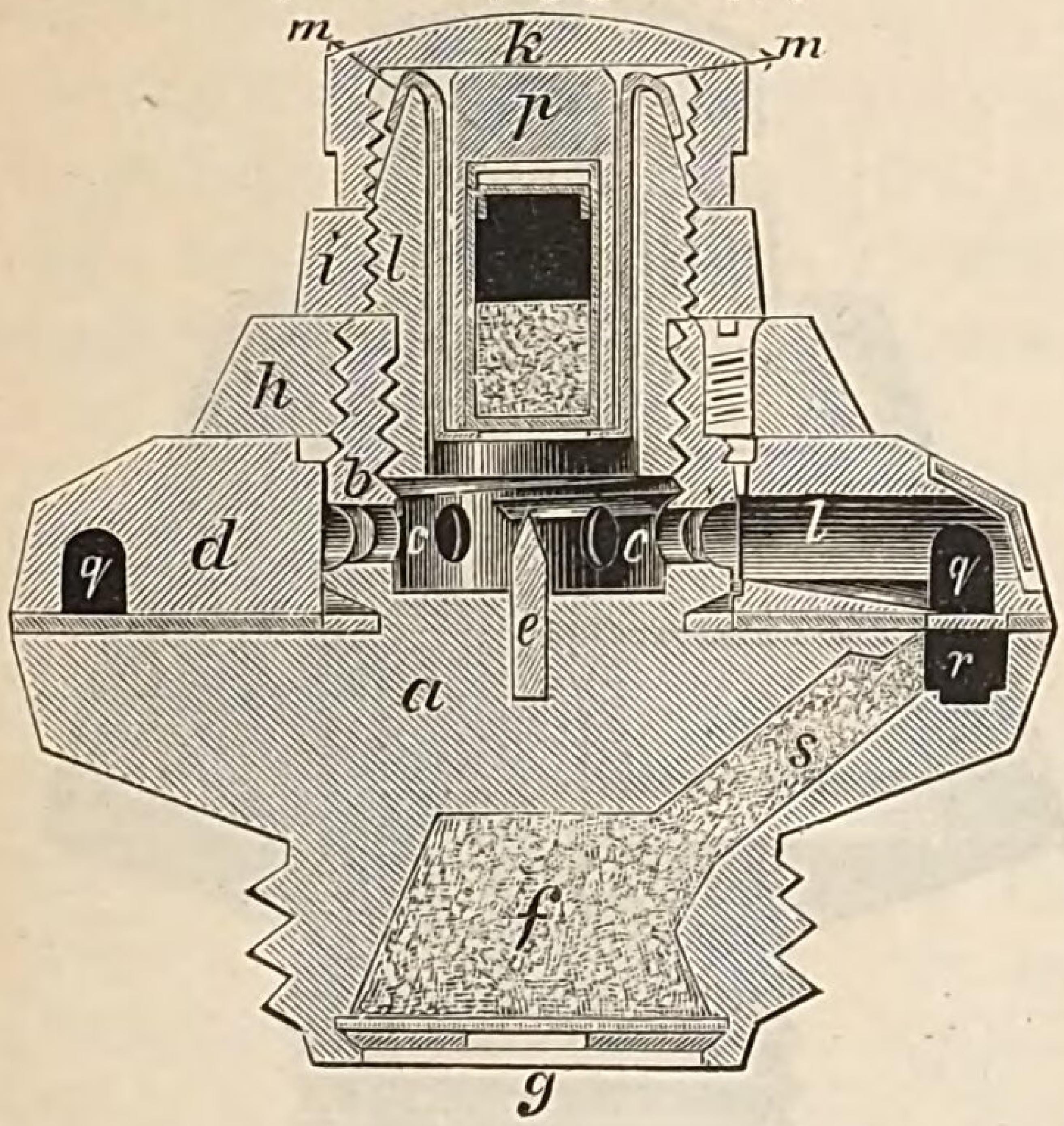
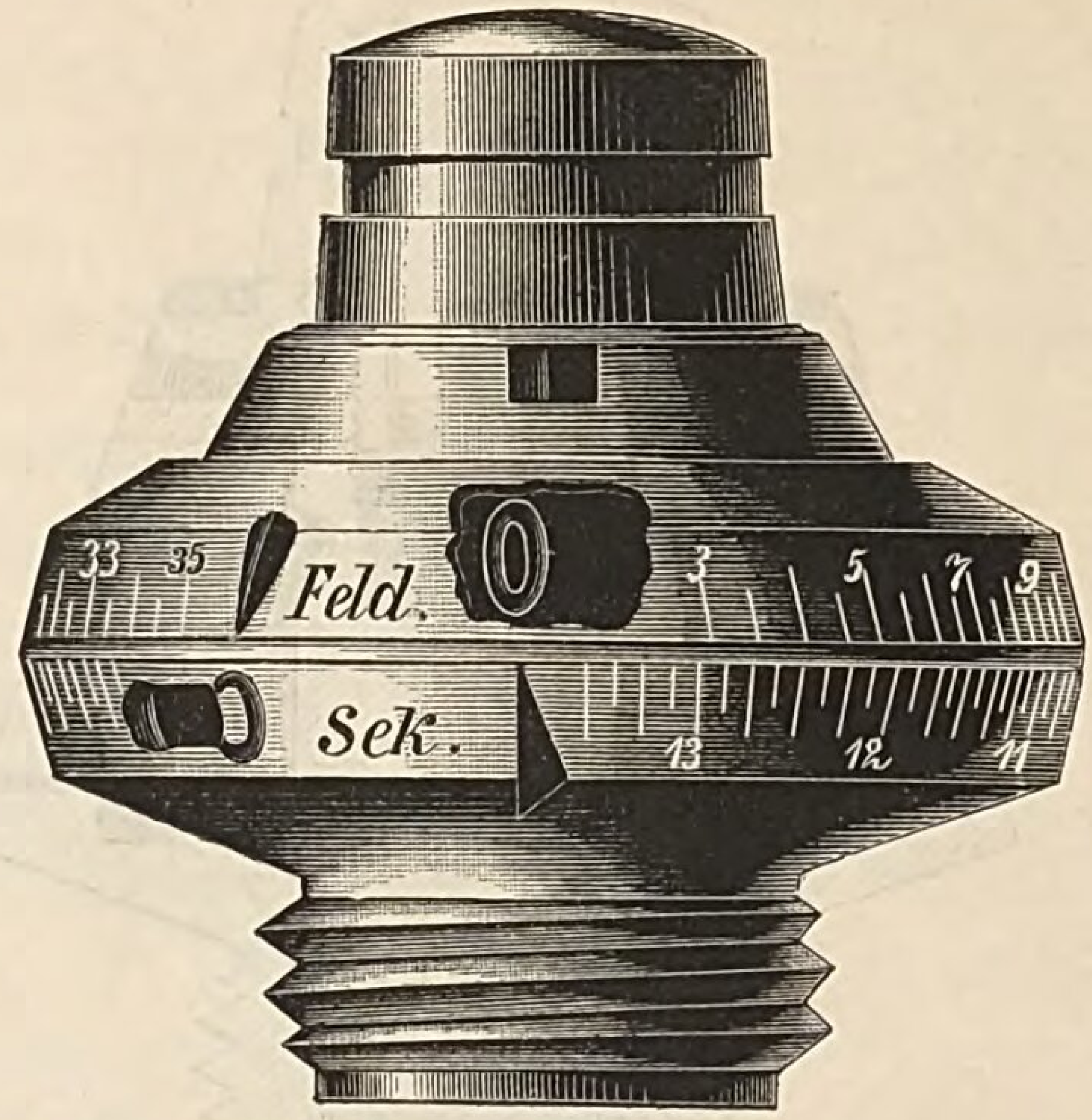
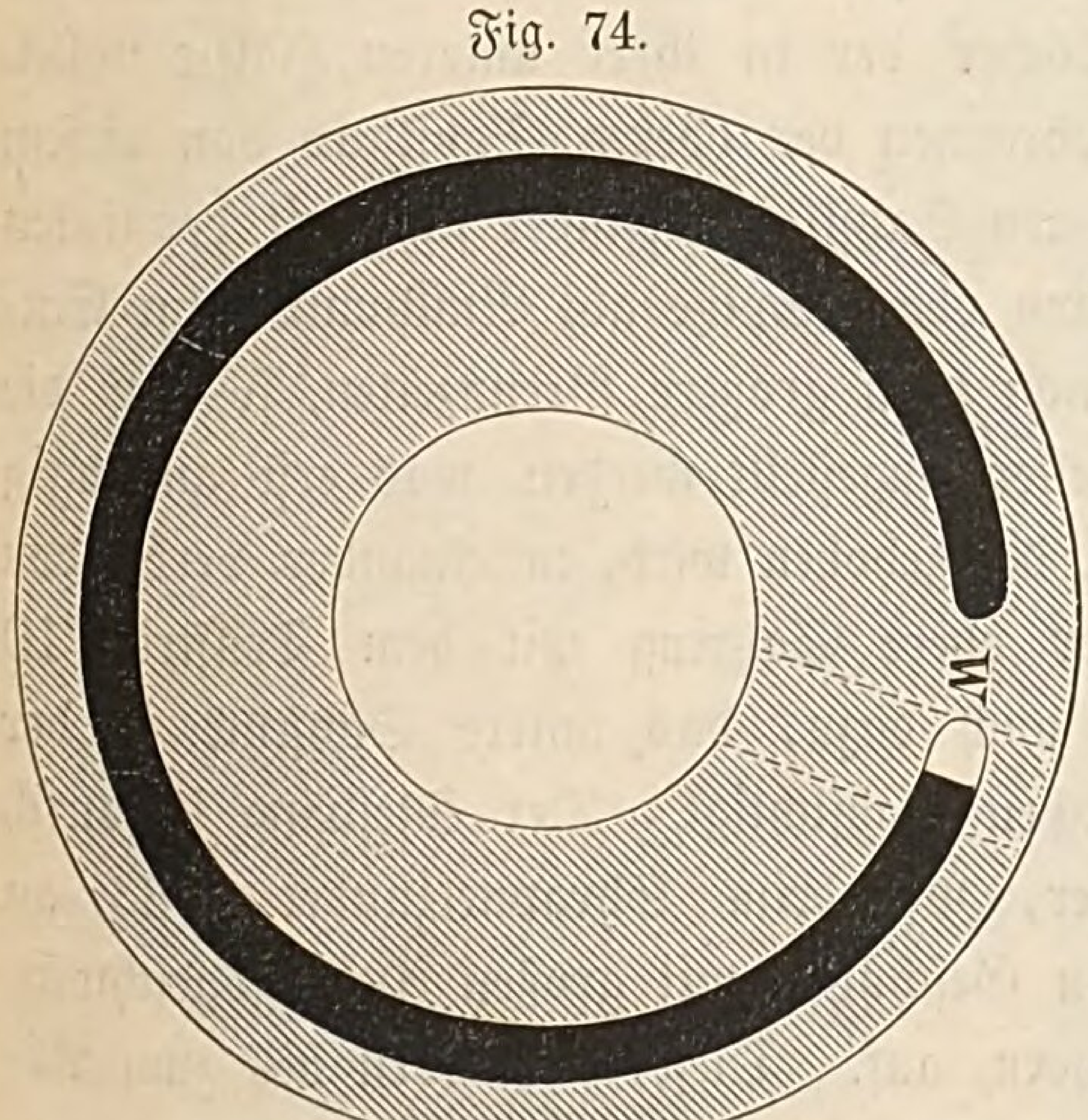


Fig. 73.



Shrapnelzünder C/83, fertig gemacht und auf 0 gestellt.
a Zünderteller, *b* hohle Führungsspindel, in ihrer Perkussionskammer die Nadel *e*, *c* Brandlöcher, *f* Schlagkammer, *d* Satzstück, *h* Stellring, *lmi* Bolzenschraube, *p* Pillenbolzen mit Zündpille, *m* Bolzenträger, *q* Satzring, *r* Pulverkorn, *l* Brandloch des Satzstücks, *s* Schlagkanal, *k* Verschluß- oder Deckelschraube.

Fig. 74.



Satzstück des Shrapnelzünders C/83 (von unten).

des Satzstücks angebrachte, seitens der Feldartillerie bis 3500 m zu benutzende Meterskala einstellt; für die mit verschiedenen Ladungsverhältnissen feuernden Geschütze der Belagerungs- und Festungsartillerie ist die am Zünderteller angebrachte und in umgekehrter Richtung beschriebene Sekundeneinteilung (bis 13½ Sekunden) bestimmt, für welche sich die Marke am Satzstück befindet. Um Irrtümer bei der Verwendung zu vermeiden, ist bei den Feldgeschützen die Sekundeneinteilung mit schwarzem Lack überstrichen, während bei Verwendung des Zünders aus den meisten Belagerungs- und Festungsgeschützen die Metereinteilung geschwärzt ist. Um das Satzstück in derjenigen Einstellung zu erhalten, die der Entfernung des beschossenen Zieles entspricht, hat man den durch eine Nietschraube festgestellten Stellring (h), welcher das Satzstück derartig auf die Tuchplatte des Zündertellers aufpreßt, daß eine unbeabsichtigte Drehung ausgeschlossen, gleichzeitig aber auch ein unzeitiges Durchschlagen des Feuers verhindert wird. Die den Pillenbolzen enthaltende Bolzenschraube (lmi) wird erst vor dem Einsetzen des Shrapnels in das Rohr eingeschraubt; Erreger und Träger des Feuers werden also mit Rücksicht auf die Sicherheit der Bedienung getrennt transportiert.

2. Shrapnelzünder mit zwei Satzstücken C/72. Verwendung ꝛc. § 55; (für Mörser nur aufgebraucht). Er unterscheidet sich von dem vorstehenden vornehmlich dadurch, daß er zur Erhöhung der

(n. d. K. F.) Fig. 75 ($^1/_1$).

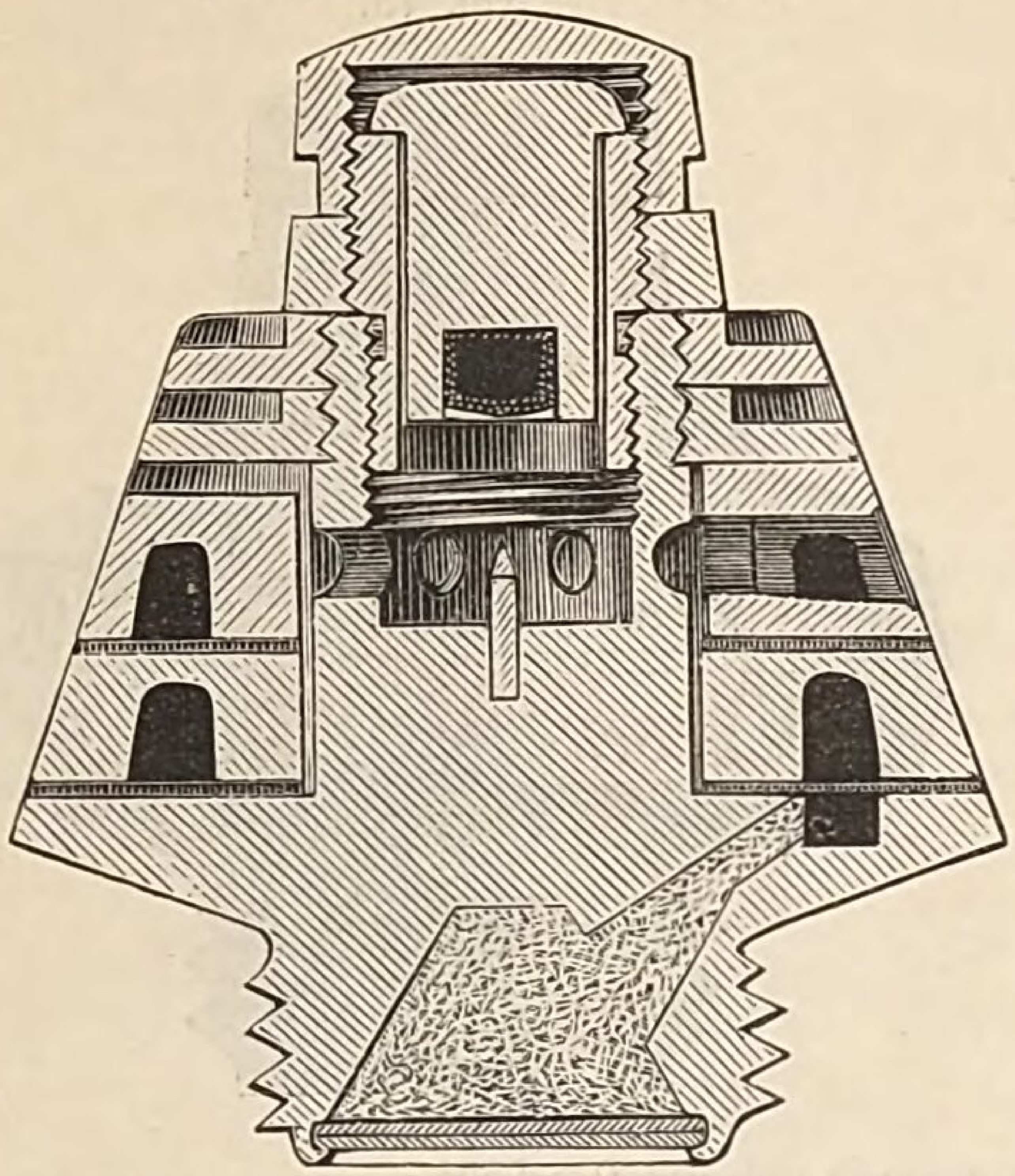
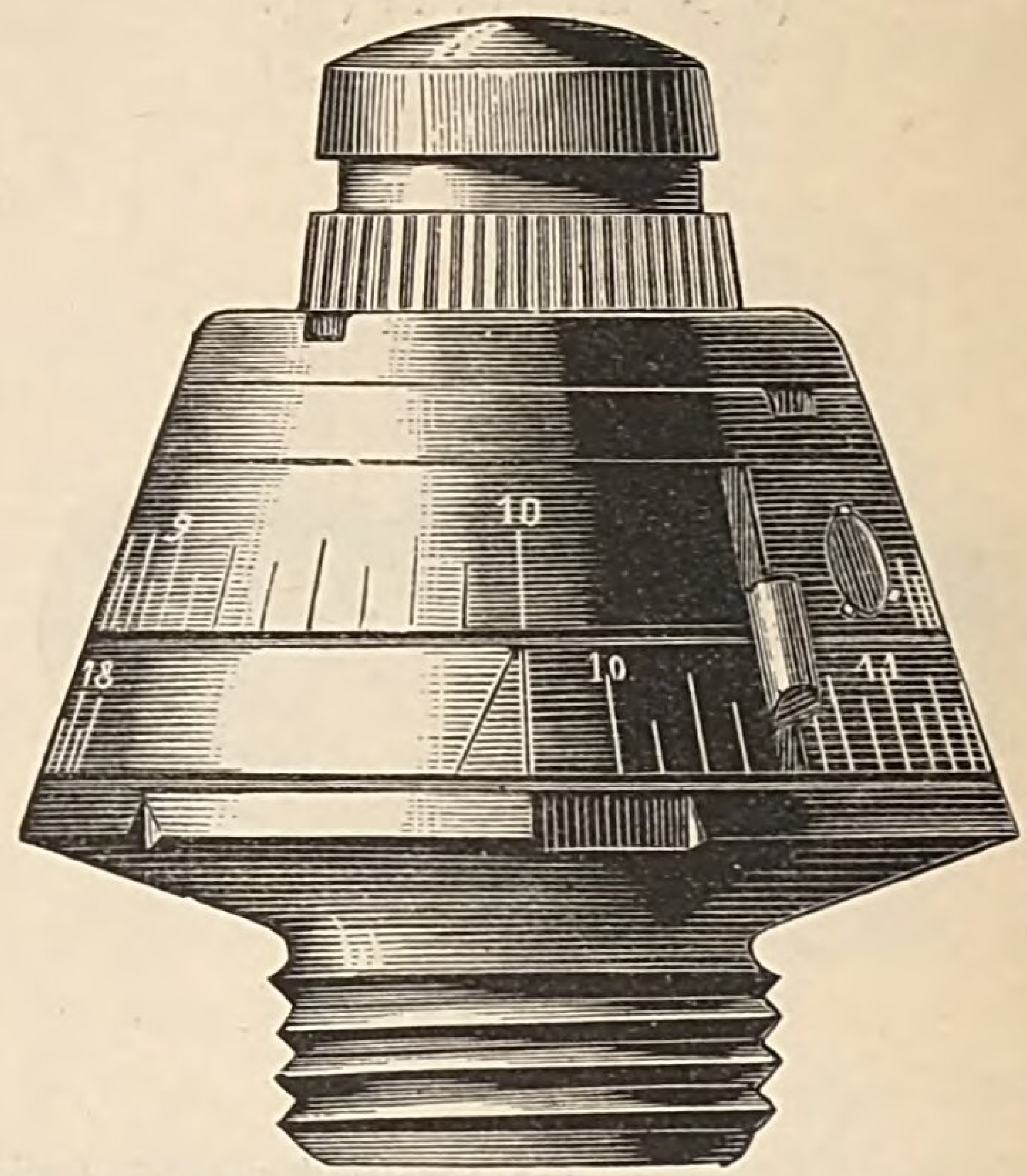


Fig. 76.



Shrapnelzünder C/72 mit zwei Satzstücken für schwere 12 cm und 15 cm Ringkanonen.
Bei Verwendung aus Geschützen mit geringer Anfangsgeschwindigkeit mit empfindlicher Bolzenschraube wie in Fig. 72 u. 73.

Brenndauer (bis auf 18$^1/_2$ Sekunden) ein zweites Satzstück erhalten hat. Das Brandloch des unteren Satzstücks mündet indessen nicht nach innen auf die Brandlöcher der in ihrer unteren Hälfte vollen Führungsspindel, sondern nach oben, da es erst nach dem Abbrennen des oberen Satzstücks von diesem entzündet werden soll. Auf der äußeren Mantelfläche des unteren Satzstücks befindet sich, mit der linken Kante des Brandlochs abschneidend, eine dreieckige Marke, deren obere Spitze als Nullpunkt beim Einstellen des oberen Satzstücks dient (d. h. bis 10 Sekunden), braucht man größere Brennzeiten, so muß die Einteilung des unteren Satzstücks auf die Marke am Zünderteller eingestellt werden, was erst angängig ist, nachdem man beide Satzstücke durch einen kleinen Schieber, der gehoben wird, miteinander verbunden hat. Nach dieser Verbindung der beiden Satzstücke steht der obere Satzring mit dem Teilstrich 10 über dem Anfang des unteren Ringes. Der Schieber dient auch dazu, das untere Satzstück in der Nullstellung zu erhalten, wenn man nur das obere zu benutzen beabsichtigt. Der Stellring ist durch zwei Stellmuttern ersetzt. Der Pillenbolzen ist nicht immer, wie beim Shrapnelzünder C/83 an Bolzenträgern aufgehangen, sondern liegt bei Verwendung von Geschützen mit großen Anfangsgeschwindigkeiten auf einem Paar leicht abbrechbarer Arme, den Brechern, auf. Diese verhindern bis zum Abfeuern eine Berührung der Zündpille und Nadel (Konkussions-Zünder).

§ 63. Vor- und Nachteile der Perkussions- bezw. Zeitzünder.

Der Perkussionszünder nimmt wenig Raum ein, ist unabhängig von der Flugzeit, für alle Entfernungen, gegen alle Ziele anwendbar, da er auch nach dem Eindringen des Geschosses dasselbe zum Springen bringt und nicht wie der Brennzünder abbricht oder erstickt. Das geladene Geschütz

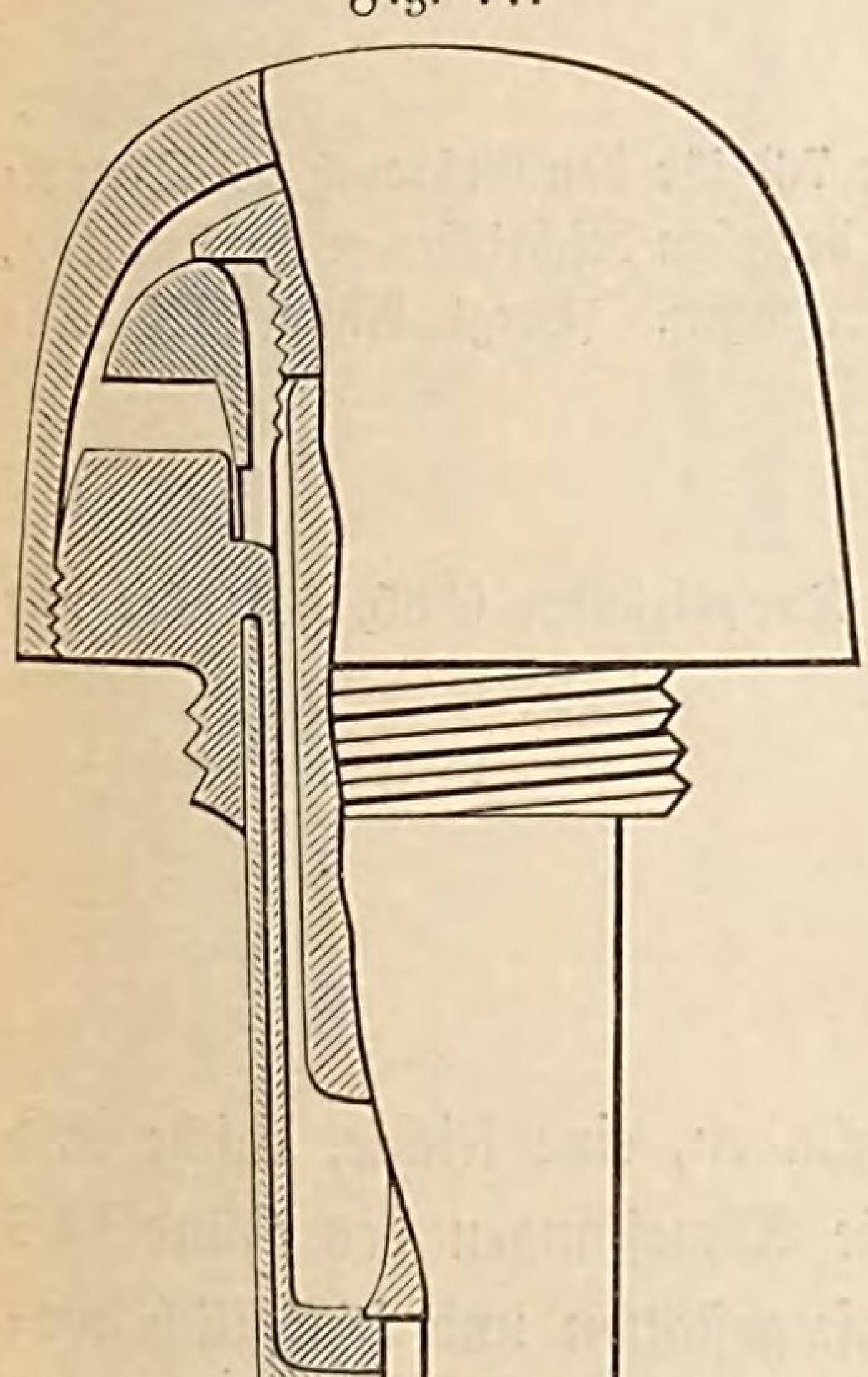
kann das Geschoß auf alle Entfernungen verwenden, seine Bedienung ist leichter als die der Zeitzünder, erfordert aber, wenn nicht Fertigzünder, Aufmerksamkeit, um vorzeitige Explosionen zu vermeiden. Die Wirkung der Geschosse mit Perkussionszündern ist aber von der Bodenbeschaffenheit, Bodenbedeckung und dem Einfallwinkel abhängig. (§ 130, I, 2 und § 129, V.)

Die Brennzünder sind von diesen Umständen unabhängig, wenn sie das Geschoß in der Luft zum Krepieren bringen. Ihre Verwendbarkeit ist aber beschränkt durch die Brennzeit des Satzes und infolge dessen durch die Geschwindigkeit des Geschosses. Durch einen Aufschlag geht die Wirkung des Geschosses oft verloren, weil der Zünder entweder abbricht oder nach dem Eindringen ins Ziel erstickt.

Doppelzünder. § 64.

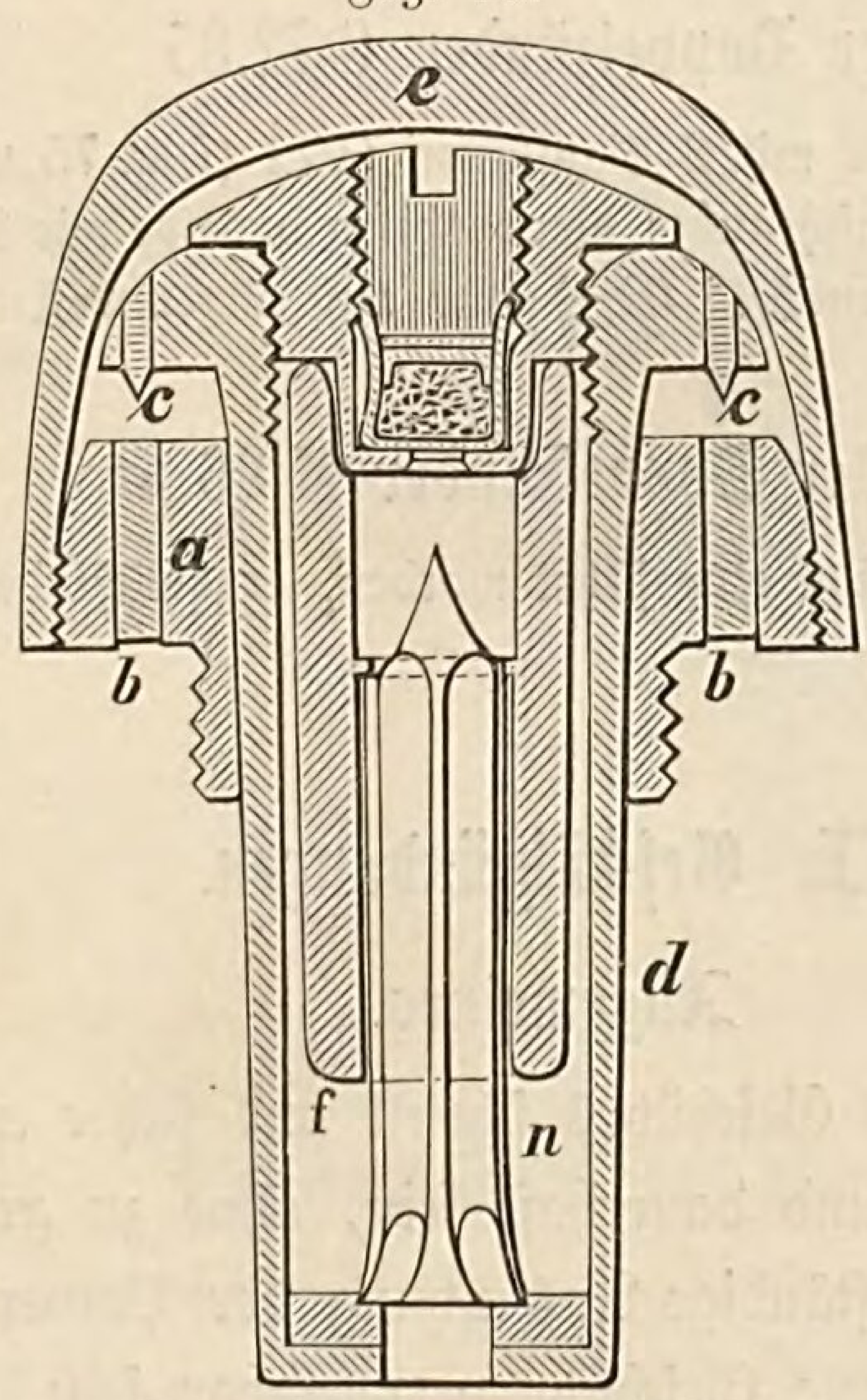
Bis vor kurzer Zeit glaubte man keinen Zünder konstruieren zu können, der die Vorteile des Perkussions- und Brennzünders in sich vereinigte, einen Doppel- oder Universal-Zünder, welcher dabei allen sonstigen Anforderungen an einen Zünder genügte. Durch zweckmäßige Verbindung der neuen Shrapnelzünder mit einem innen stehenden Perkussions-Zünder, ähnlich wie die bereits eingeführten Granatzünder, ist uns aber jetzt eine derartige Konstruktion geglückt und im Versuch. Der Verlauf der Versuche läßt eine definitive Einführung erwarten.*) Sie gewähren den Vorteil, daß sich die Flugbahn des Shrapnels durch aufschlagende Geschosse, wie bei Granaten, festlegen und innerhalb dieser Flugbahn dann die Lage des Sprengpunktes durch Einstellen des Zünders auf die entsprechende Brennlänge regulieren läßt.

Fig. 77.



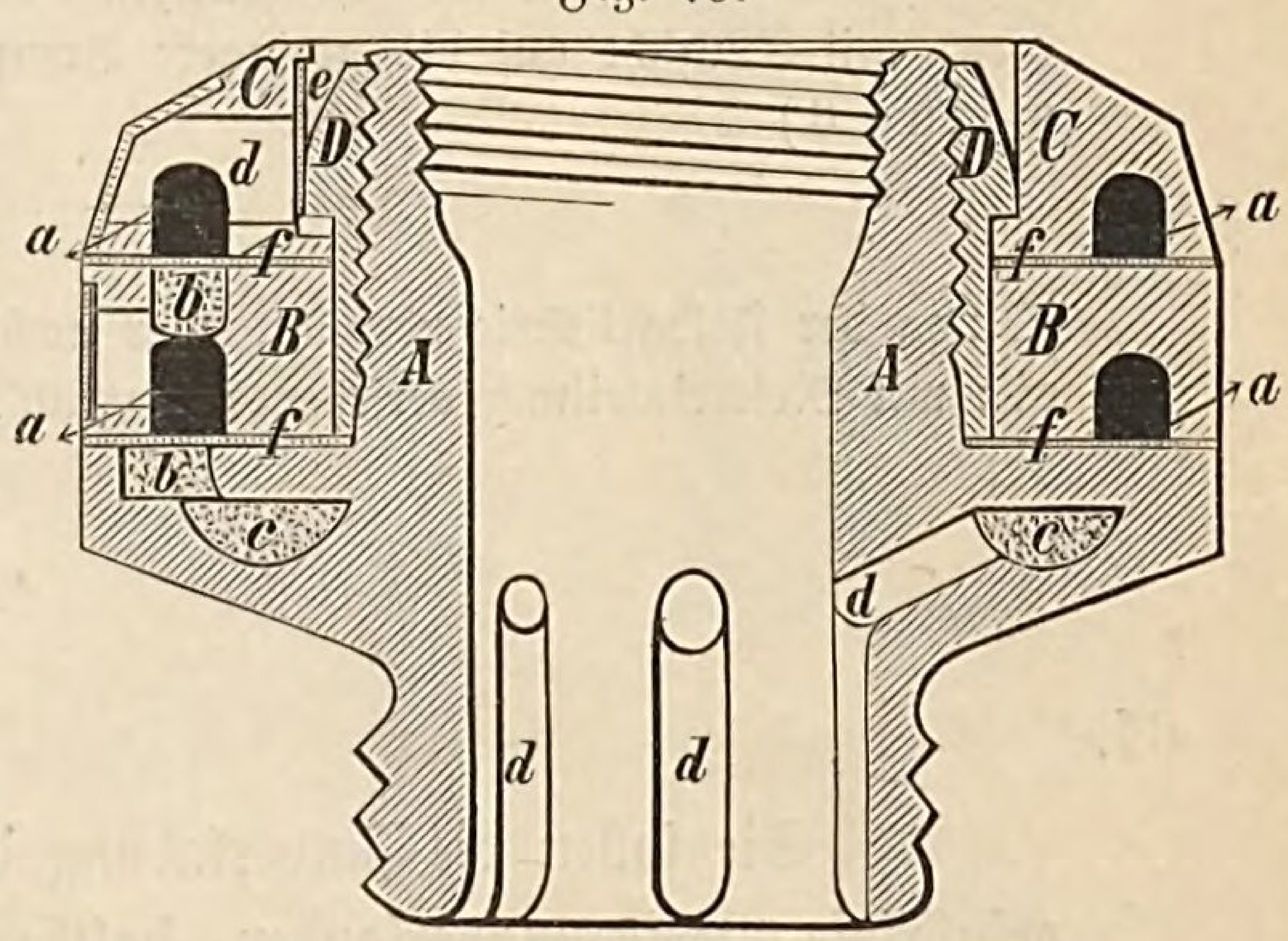
Doppelzündschraube C/85.

Fig. 78.



Doppelzündschraube C/85.
a Gewindering, *b* Zündhütchen, *c* Zündnadel, *d* Bolzenkapsel, *e* Sicherheitskappe, *f* Schlagbolzen, *n* Zündnadel der Granatzündung.

Fig. 79.



Doppelzünder C/85.
A Zünderteller, *B* unteres Satzstück, *C* oberes Satzstück, *D* Stellring. *a* Satzring, *b* Pulverkorn, *c* Schlagladung, *d* Brandlöcher, *e* Papierplatte, *f* Tuchplatte.

*) Anmerkung. Die Einführung ist inzwischen erfolgt und zwar für den 9 cm- und 15 cm-Mörser und die kurze 15 cm-Kanone, wenn sie mit Shrapnels schießen.

Doppelzünder C/85. Beim Schuß bleibt die Bolzenkapsel d der Doppelzündschraube (Fig. 78) stehen (§ 60, 1) und kommt infolge dessen mit dem Gewindering a in Berührung; die Zündhütchen b des Letzteren werden durch die Nadeln c, die an der hinteren Seite der ringartigen Verstärkung der Bolzenkapsel sitzen zur Entzündung gebracht.

Der erzeugte Feuerstrahl bringt nun in den eigentlichen Zünder (Fig. 79) und zwar durch die Aussparung des Stellringes (zwischen C und D) und entzündet nach dem Durchschlagen der Pflanzenpapierbeplattung (e) die im Brandloch d freiliegende Satznase. Von da ab sind die Vorgänge fast ebenso wie beim Shrapnelzünder mit zwei Satzstücken C/72 (Fig. 75), nur nimmt die Flamme nach der Entzündung des großen im Schlagloch des Zündertellers sitzenden Pulverkorns b deshalb einen etwas anderen Weg, weil die Schlagkammer aus der Zünderschraube in den eigentlichen Zünderteller verlegt wurde, wo sie ringförmig angeordnet ist (c); denn der Zünder mußte seiner ganzen Länge nach für die Doppelzündschraube durchbohrt werden. Das Feuer der Schlagladung geht durch die 6 Brandlöcher d, an der Bolzenkapsel entlang, zur Sprengladung des Geschosses.

Das Verhalten des Doppelzünders als Brennzünder ist je nach der Einstellung der Satzstücke verschieden; sind sie auf 0 gestellt, so schlägt das Feuer gleich beim Entzünden der Satznase auch in das Pulverkorn des Zündertellers; andererseits kann der brennende Zündersatz die Schlagladung und somit auch die Sprengladung überhaupt nicht entzünden, wenn der Zünder tot gestellt worden ist. In diesem Fall wird das Schlagloch des Zündertellers durch massives, zwischen Satzanfang und Satzende stehen gebliebenes Metall des Satzstücks zugedeckt. Dieser Teil (Fig. 74), die Brücke, ist äußerlich durch ein + kenntlich gemacht.

Ist die Shrapnelzündung in Totstellung, so tritt die Perkussionszündung beim Aufschlag am Ziel in Thätigkeit; denn gleichzeitig mit dem anfänglich erwähnten Zurücktreten der Bolzenkapsel im Gewindering hat sich auch der Schlagbolzen (Fig. 78 f) mit seinem Sperrring über die Zündnadel n gestreift (§ 59), und der Zünder ist scharf geworden. Die Perkussionsvorrichtung tritt auch dann in Thätigkeit, wenn die gewählte Brennlänge für die Entfernung des Zieles bezw. die Flugzeit des Geschosses zu groß war; die Wirkung des Shrapnels geht deshalb nicht verloren. (§ 130, II, 4.)

Die Einteilung des Zünders reicht bis 26²/₈ Sekunden.

§ 65. **Der Doppelzünder C/72.85**

ist lediglich eine Aptierung des Shrapnelzünders mit 2 Satzstücken C/72 (Fig. 75 und 76) für den Gebrauch der Doppelzündschraube C/85 statt der gewöhnlichen Bolzenschraube; Verwendung dieselbe wie bei der eben beschriebenen Konstruktion, indes mit Rücksicht auf die geringere Brenndauer (§ 62, 2) nur auf kürzeren Entfernungen. (Vergl. Anlage IX, Anmerkung 6.)

§ 66. **Der Doppelzünder M/86**

ist von der Feldartillerie versucht, aber noch nicht eingeführt worden, er gleicht dem Doppelzünder C/85, hat aber nur ein mit Metereinteilung versehenes Satzstück.

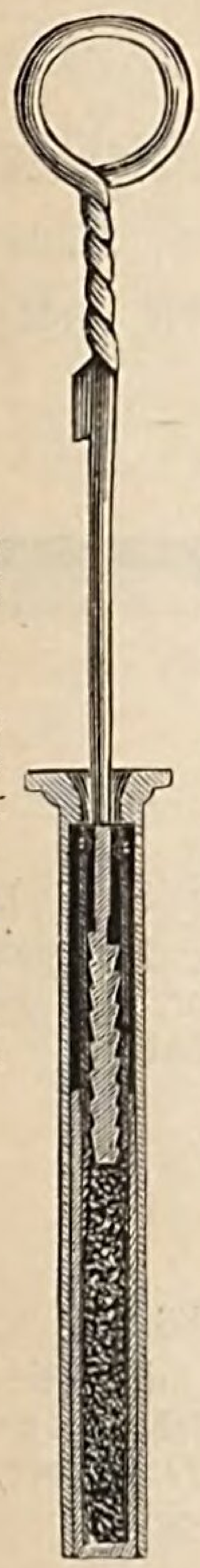
II. Geschützzündungen.

§ 67. **Allgemeines.**

Sie sollen die Pulverladung des Geschützes schnell und sicher entzünden, eine leichte, rasche und gefahrlose Bedienung erlauben, haltbar und dauerhaft sein, ohne zu große Abmessungen des Zündlochs notwendig zu machen, eine möglichst vollständige Ausnutzung der Pulvergase gestatten und schließlich womöglich nur in einer Konstruktion für alle Geschütze verwendbar sein. Der letzten Anforderung ist bis jetzt deutscherseits nicht entsprochen, denn wir haben zwei Zündmittel und zwar die Schlagröhren C/76, für alle Geschütze mit direkter Oberzündung und schrägem Zündloch, sowie die Friktionszündschraube für solche mit achsialem Zündloch (Keilzündung); außerdem giebt es noch verschiedene ältere bezw. außerdeutsche Konstruktionen, welche bei unseren Friedensübungen aufgebraucht werden.

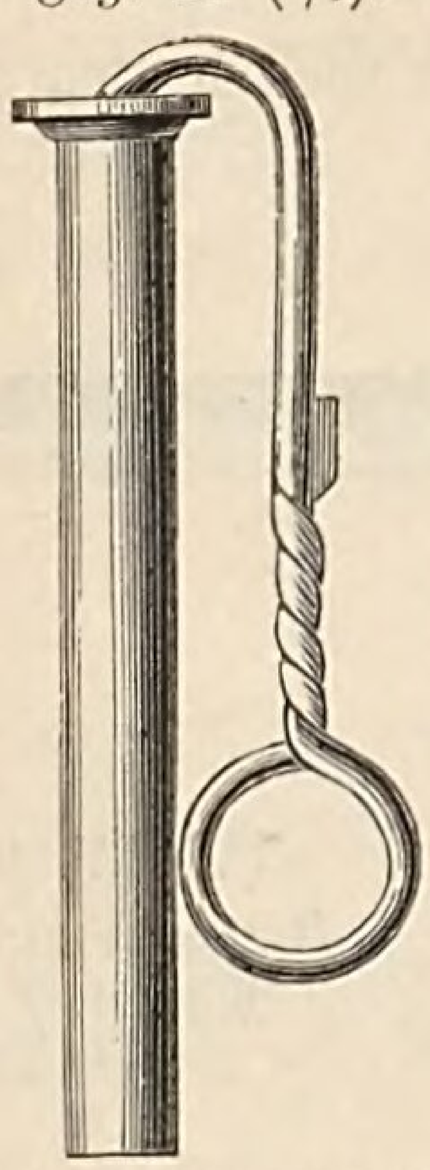
Die Friktionsschlagröhre C/76. § 68.

Sie besteht zunächst aus einem messingnen Röhrchen mit einem Kopf von trompetenartiger Gestalt, der einerseits das Hineinfallen der Schlagröhre in das Zündloch verhindern, andererseits aber bei Versagern ein Entfernen mit dem Seitengewehr gestatten soll. Dieses Röhrchen ist behufs besserer Konservierung der lose eingebrachten Pulverfüllung inwendig mit einer Schutzhülse aus Papier gefüttert und unten durch Paraffinpapier und Schellack geschlossen. Der über der Pulverfüllung angebrachte Friktionsapparat besteht aus dem Friktionssatz (§ 20), der diesen aufnehmenden Zündhülse und dem Reiber, einem Messingdraht, der oben mit einer Öse für den Haken der Abzugsschnur versehen, unten aber auf allen Seiten rauh gemacht ist. Der Reiber ist durch einen Kitt in der Zündhülse festgestellt, die nicht herausgezogen werden kann, weil der Kopf des Röhrchens eine Verengung hat.



(n. d. K. F.) Fig. 80 (1/1). Schlagröhre C/76, im Durchschnitt.

Fig. 81 (1/1).



Schlagröhre C/76, von außen.

(v. N.) Fig. 82 (1/1).

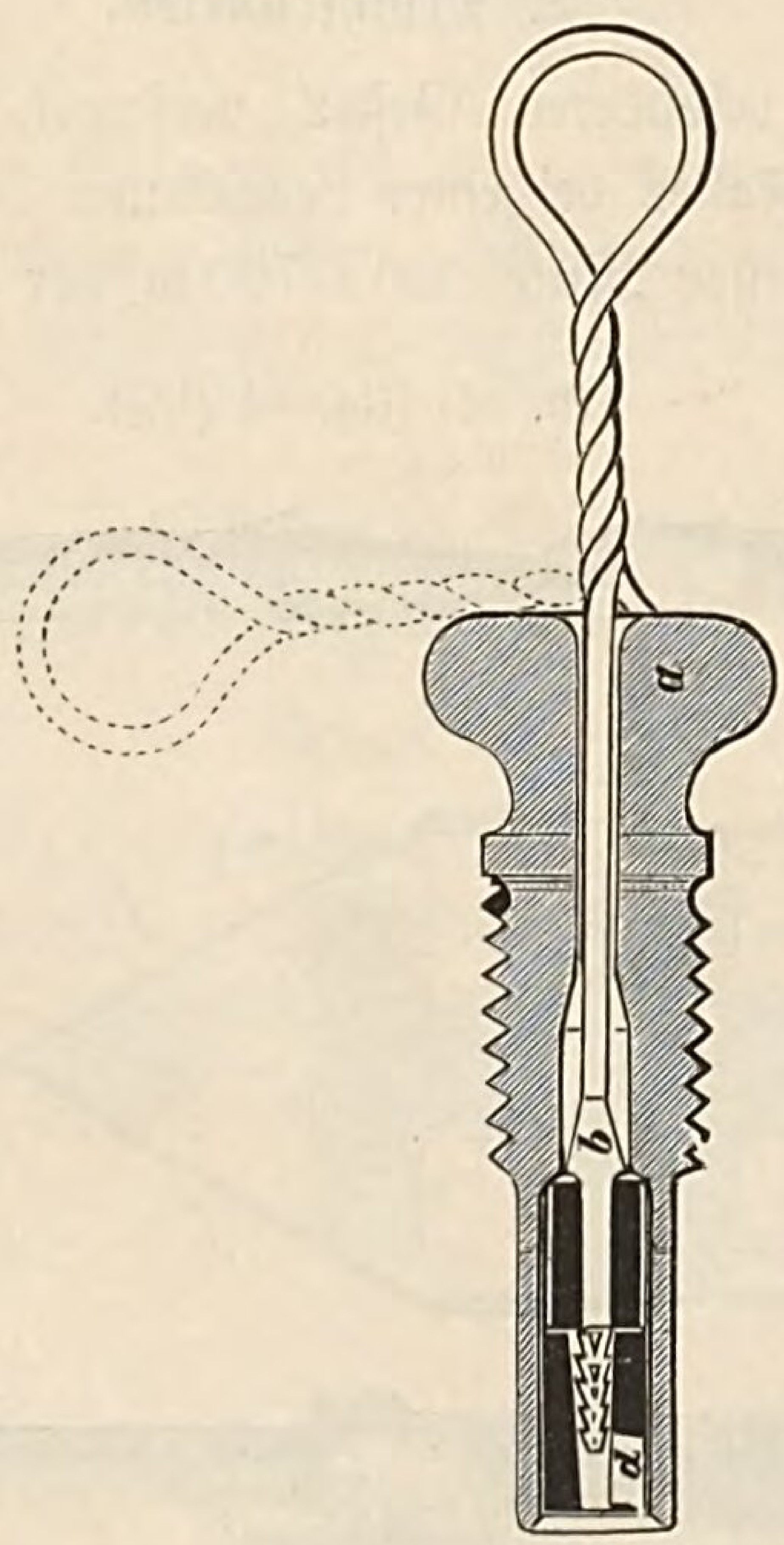
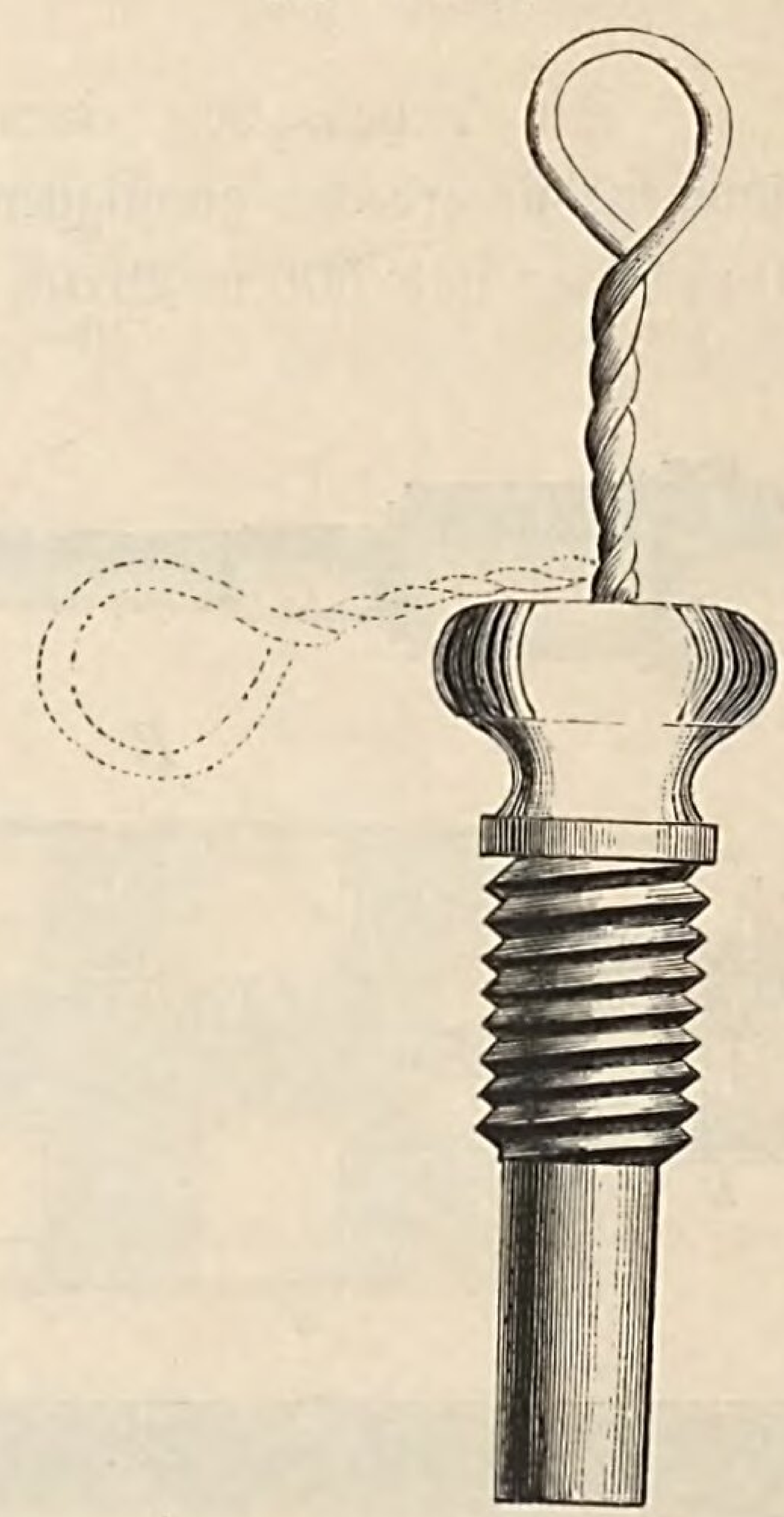


Fig. 83 (1/1).



Friktionszündschraube im Durchschnitt, von außen.

Die Friktionszündschraube. § 69.

Diese ist im Prinzip gerade so eingerichtet wie die Schlagröhre C/76, nur ist das Röhrchen der letzteren durch eine hohle Schraube ersetzt worden, welche oben einen rauh gemachten Kopf und unten einen cylindrischen Zapfen hat. Diese Schraube entspricht mit ihrem Gewinde einem Muttergewinde des Zündlochstollens und verhindert, richtig eingeschraubt, ein Entweichen der Pulvergase nach rückwärts, umsomehr als die für den Reiber angebrachte Bohrung durch eine konische Verstärkung am Reiberdraht beim Abziehen abgedichtet wird.

C. Besondere Kriegsfeuer.

I. Leuchtfeuer.

§ 70. ### 1. Leuchtfackeln

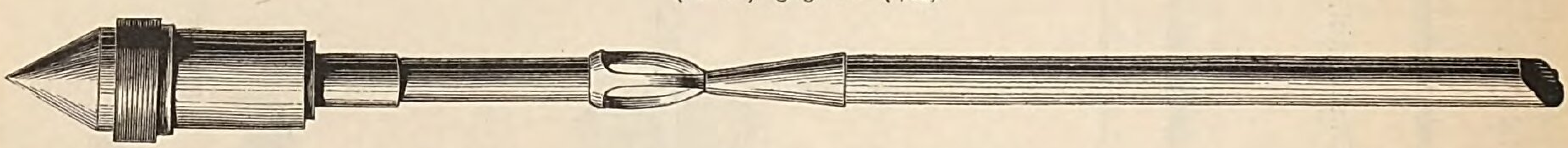
sind auf einer Seite geschlossene, 0,4 m lange und mit einem hellleuchtenden Satz (Salpeter, Schwefel, Mehlpulver und Schwefelantimon) vollgeschlagene Hülsen von Zinkblech, welche bei einer Brenndauer von 12—15 Minuten und einem Durchmesser des Erleuchtungskreises von etwa 100 m zur Erleuchtung von Festungsgräben dienen; die Zinkhülse verbrennt mit.

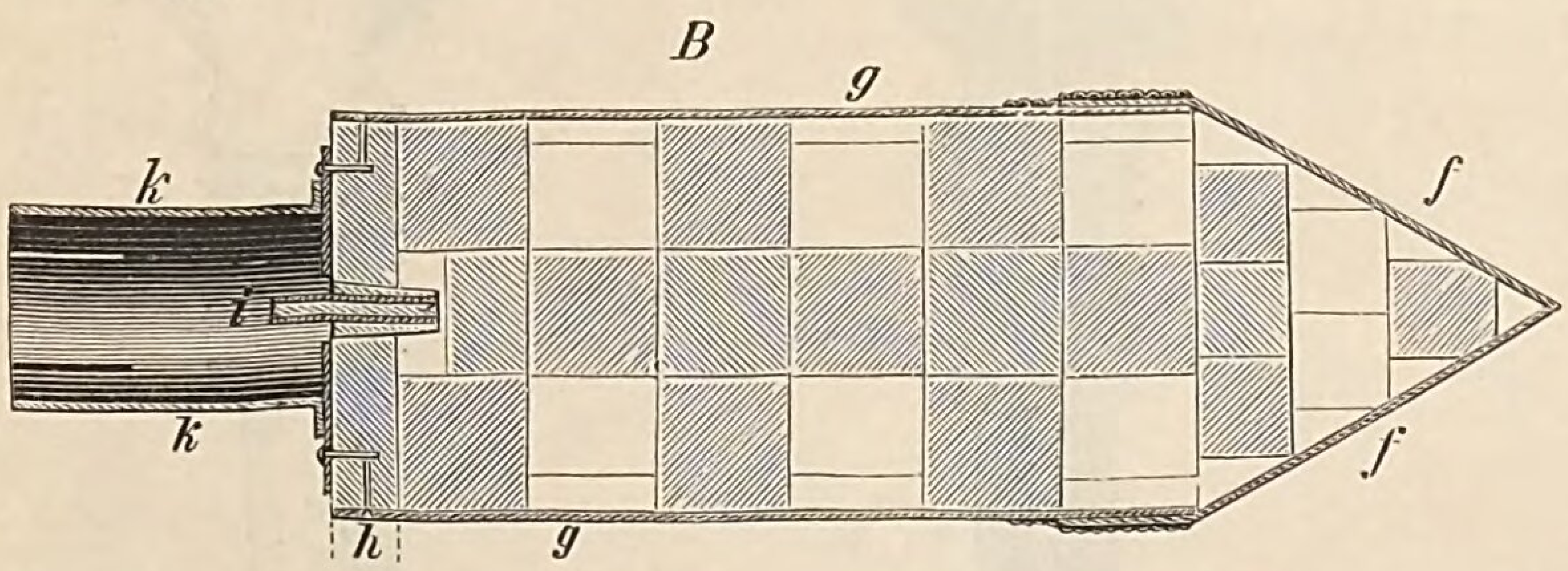
Wird der vorerwähnte Satz in einen später gepichten Drillichsack gefüllt, so nennt man diesen Feuerwerkskörper einen Feuerballen.

2. Leuchtraketen.

Sie dienen, von einem besonderen Gestell verfeuert, zur Beleuchtung des Vorfeldes von Festungen; sie erhellen günstigsten Falles bei einer Leuchtdauer von 10—11 Sekunden einen Raum von 700 m Länge und 500 m Breite, dessen Mitte 600—700 m vor dem Gestell liegt; wenn die angegebene

(n. S.) Fig. 84 (1/12).





(W. W. u. S.) Fig. 85 (1/5).
B Leuchthaube mit Leuchtsternen, *g* Mantel, *f* Spitzkappe, *h* Boden, *k* Tülle, *i* Zünder.

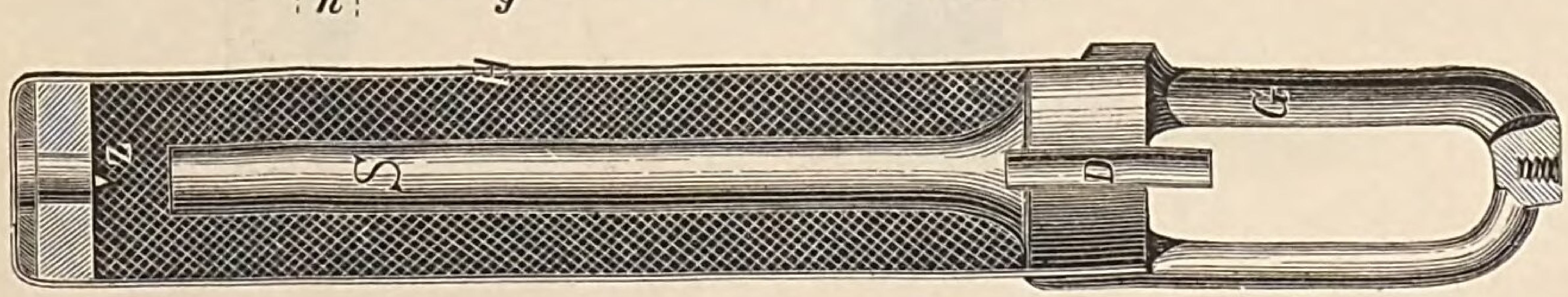


Fig. 86.
H Raketenhülse mit Treibsatz, *S* Seele, *Z* Zehrung des Treibsatzes, *D* Zünder, *G* Stabgabel.

Leuchtdauer sich für die Beobachtung als unzureichend erweist, so werden mehrere Raketen in kurzen Zwischenräumen nach einander abgegeben. Sie bestehen aus einer Hülse von Eisenblech, nach deren lichtem Durchmesser sie benannt werden (8 cm); die Hülse enthält den mit Seele aus Kornpulver gepreßten Treibsatz, die Zehrung, hat zu dessen Entzündung am unteren Ende einen Sicherheitszünder und ist vorn durch eine Bleiplatte bezw. Thonschicht, mit Durchlochung für den Leuchthaubenzünder geschlossen. An der Raketenhülse sitzt hinten die dreiarmige Stabgabel, zur Befestigung des die Flugbahn regulierenden und aus leichtem Holz gefertigten Stabes mit Bleieinlage. Vorn trägt die Hülse die aus Mantel und Spitzkappe bestehende, aus Schwarzblech gefertigte und durch einen Holz-

boden mit dem Leuchthaubenzünder geschlossene Leuchthaube, die außer einer kleinen Ausstoßladung die Leuchtsterne enthält. Der Satz dieser hat neuerdings durch Zusatz von Magnesium erhöhte Leuchtkraft erhalten. Entzündet werden die Raketen durch ein Pillenlicht.

II. Sprengfeuer.

Die Schießwollpatrone. § 71.

Von sämtlichen im § 45 aufgeführten Sprengfeuern ist das wichtigste die jetzt in fast ausschließlicher Verwendung befindliche Schießwoll-Sprengpatrone, ein Blechkästchen (von 201 mm Länge, 70 mm Breite und 50 mm Höhe), gefüllt mit je 5 Schießwollkörpern von prismatischer, in Höhe und Breite dem Kästchen entsprechender Form; entzündet wird diese Patrone durch einen besonderen „Zünder zu Schießwoll-Sprengpatronen" (vergl. § 19). Jedes Kavallerie-Regiment führt im Felde 32 Stück dieser Feuerwerkskörper mit sich, die Kavallerie-Division 112 Stück.

Auch zum Zertrümmern von blindgegangenen Granaten werden jetzt bei den Friedensübungen statt der Dynamitpatronen Schießwoll-Sprengpatronen verwendet, bei welchen indessen in diesem Fall vorerst eine nach dem Kaliber des zu sprengenden Geschosses verschiedene Anzahl von Schießwollkörpern aus dem Kästchen entfernt werden muß.

III. Signalfeuer.

Fanale. § 72.

Es sind dies mit Werg oder Stroh umwickelte, mit Theer oder Pech getränkte und mit Rauch erzeugenden Gegenständen demnächst bestreute, aufrecht stehende Rüststangen, deren Abbrennen bei Tage durch die kräftige Rauchentwickelung, bei Nacht durch die Feuererscheinung den Eintritt vorher vermuteter Ereignisse anzeigt; Aufstellung an hochgelegenen, freien und weithin sichtbaren Punkten.

V. Abschnitt.

Fuhrwerke, Laffeten und Protzen.

Kriegsfuhrwerke § 73.

dienen zum Fortschaffen von Geschützen, Munition, allgemeinen Armeebedürfnissen und unter Umständen auch von Mannschaften. Sie müssen nicht nur den aus ihren besonderen Zwecken sich ergebenden Anforderungen genügen, sondern sollen vor allem auch:

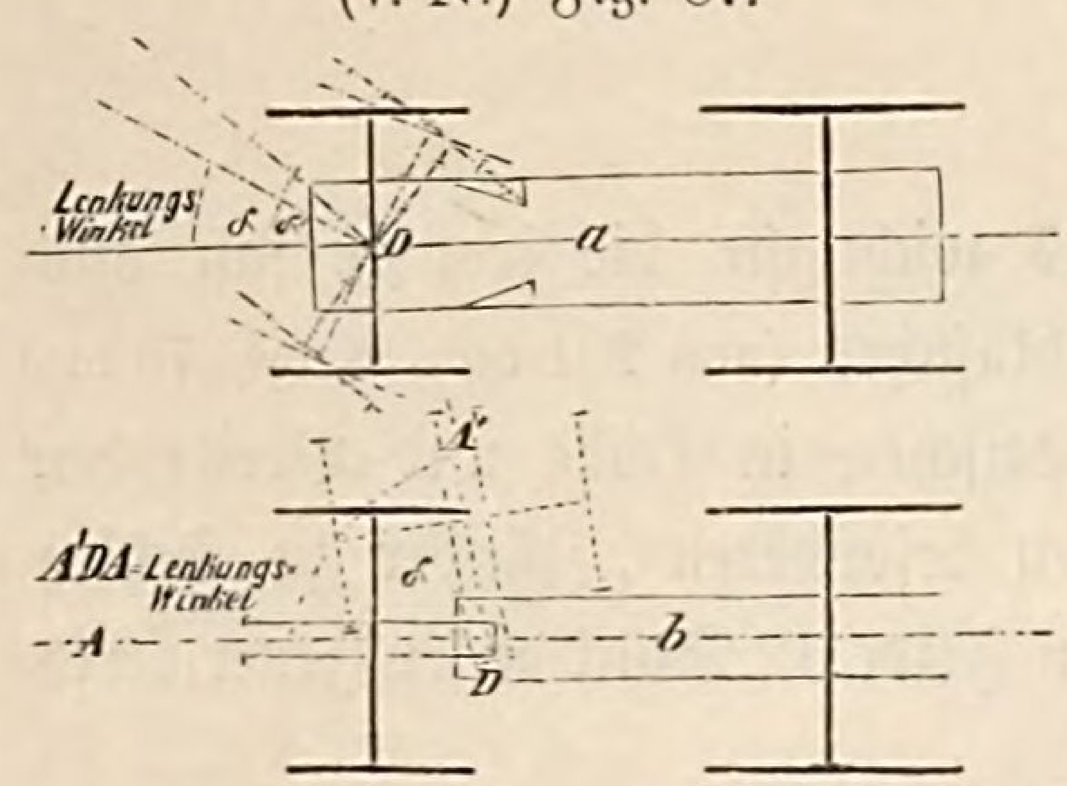
I. Leichtigkeit der Bewegung, Lenkbarkeit, Biegsamkeit und Sicherheit der Bewegung haben und

II. dauerhaft, haltbar, einfach im System sowie der Einrichtung und preiswürdig sein.

1. Die Leichtigkeit der Bewegung ist abhängig: a) von dem Gewicht des Fahrzeuges, b) von dem Gewicht der Last, c) von der zweckmäßigen Anbringung derselben, d) von der Achsenreibung, e) von der Bodenreibung und f) von der Anbringung der Zugkraft. (Zugwinkel ca. 11°.)

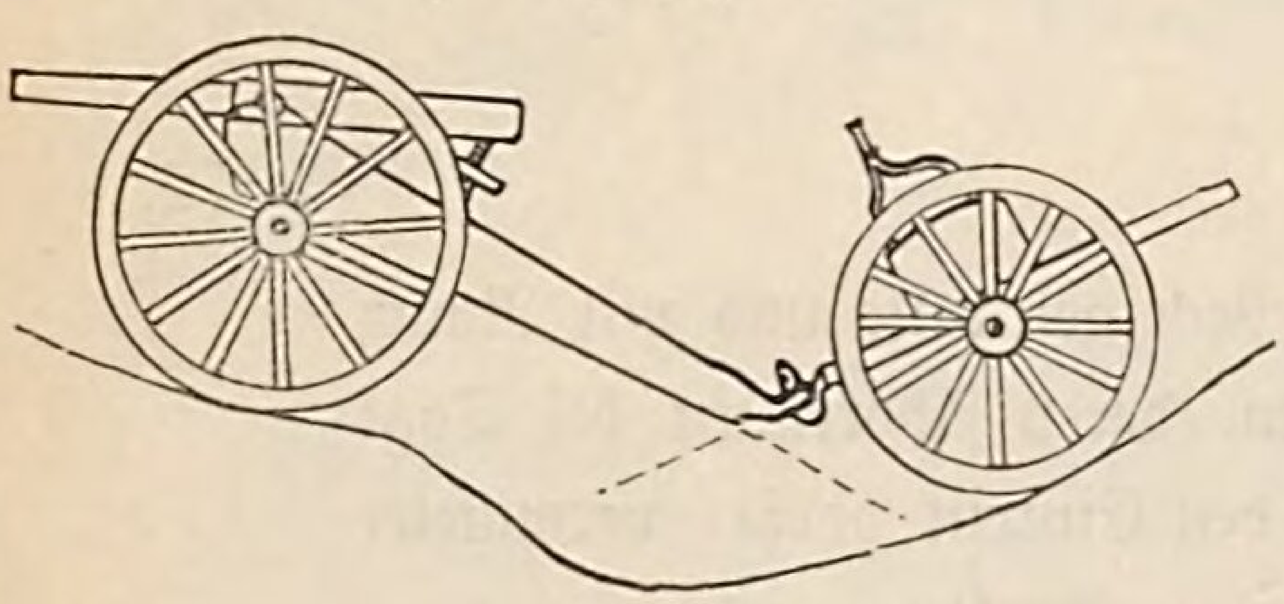
2. Die Lenkbarkeit wird beeinflußt durch: a) die Höhe der Räder, b) die Breite des Geleises, c) die Breite des Obergestells bezw. Hinterwagens und d) die Lage des Verbindungspunktes von Vorder- und Hinterwagen. (Der Drehpunkt muß möglichst weit hinter der Vorderachse liegen.)

(v. N.) Fig. 87.

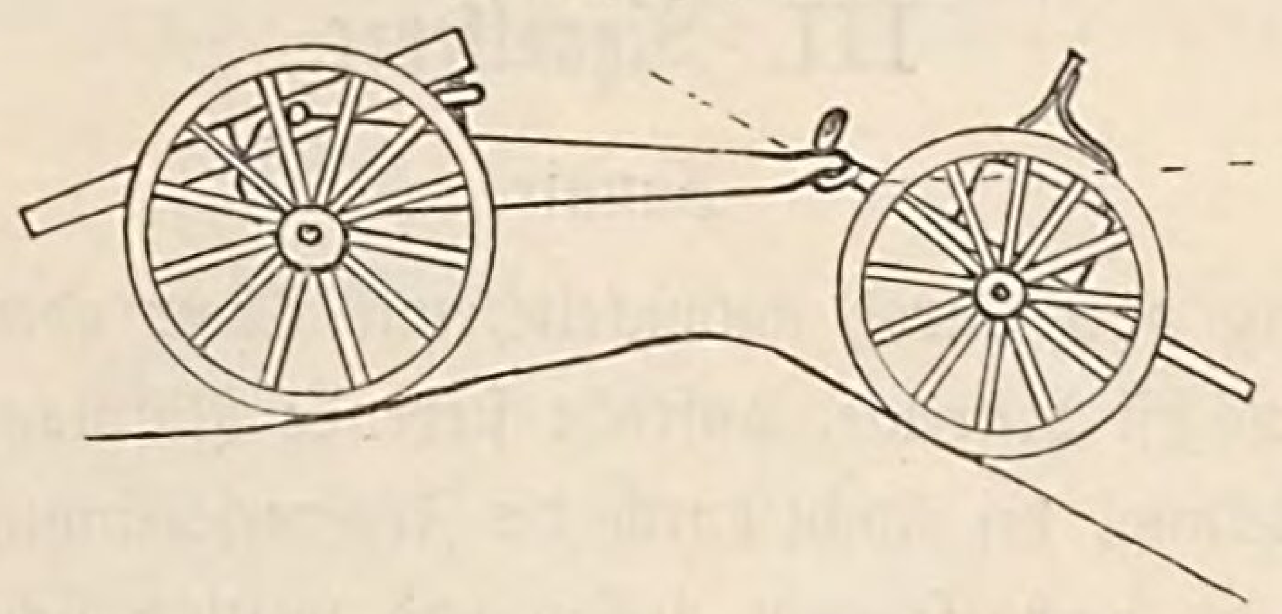


3. Die Biegsamkeit. Die Biegsamkeit in vertikaler Richtung, und dadurch die Unabhängigkeit der Vorder- von der Hinterachse, ist von der Art und Weise der Verbindung des Vorder- mit dem Hinterwagen abhängig und um so größer, je größer der Winkel ist, um den die Deichsel über die Wagrechte gehoben und unter dieselbe gesenkt werden kann, und je größer der Winkel ist, den die Achsen in entgegengesetzter Richtung mit der Wagrechten bilden können. Sie ist um so größer, je geringer die Auflagefläche wird, und wenn die Verbindung durch Protzhaken und Protzöse geschieht, weniger groß bei Protznagel und Protzloch, am geringsten, wenn der Hinterwagen über die Achse des Vorderwagens greift.

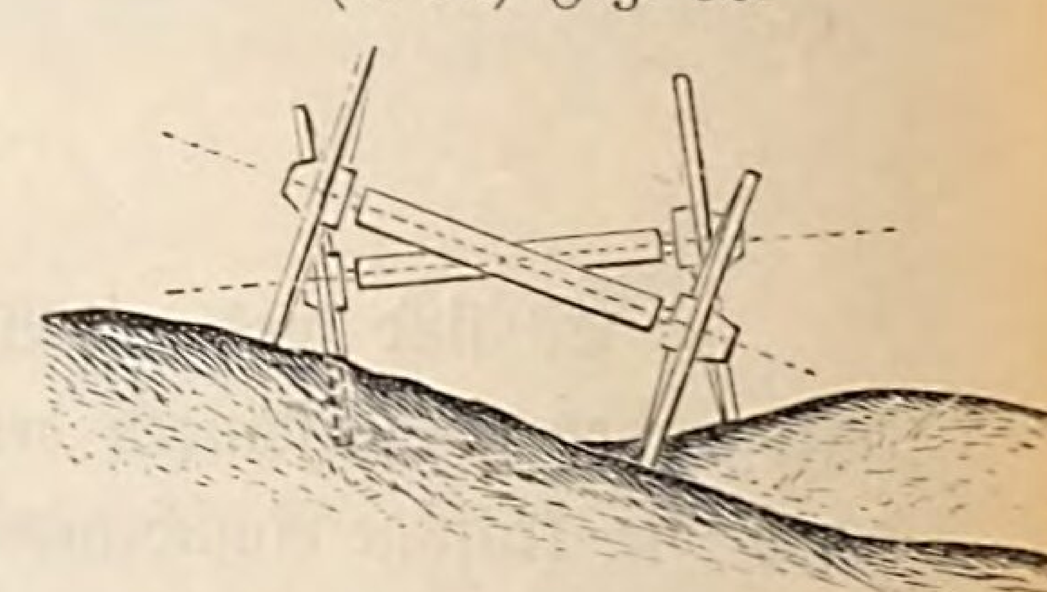
(v. N.) Fig. 88.



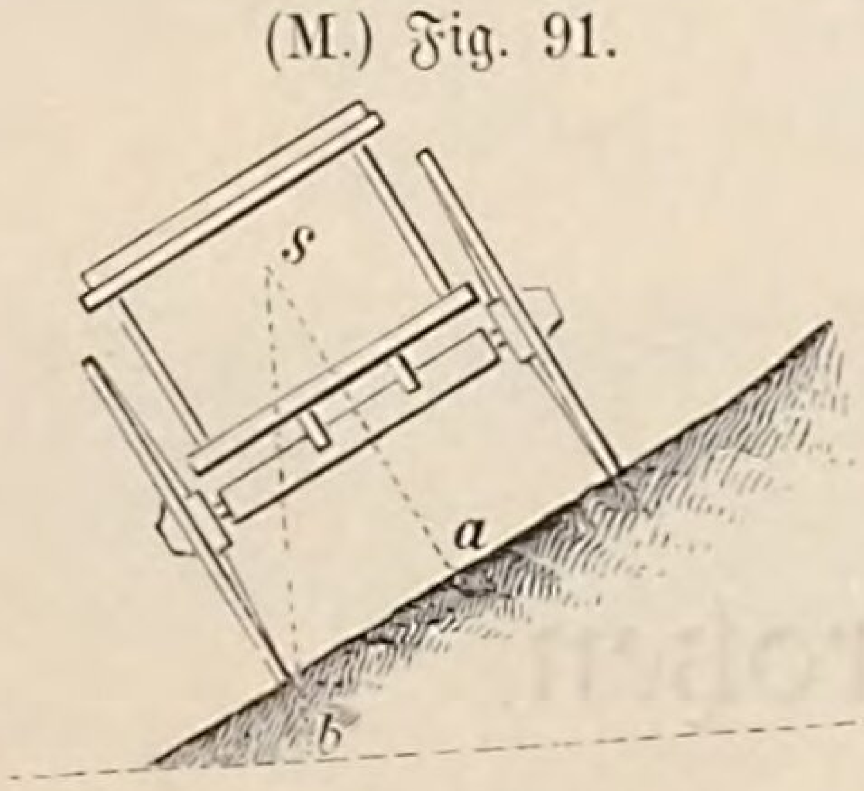
(v. N.) Fig. 89.



(v. N.) Fig. 90.



(M.) Fig. 91.



4 Die Sicherheit der Bewegung (gegen Umfallen) ist dann gewährleistet, wenn das Geleise breit ist sowie die Last tief und in der Mitte der Achse liegt, so daß ein aus dem Schwerpunkt Fig. 91 (s) gefälltes Lot auch dann nicht außerhalb des Geleises fällt, wenn sich das Fahrzeug auf nach der Seite hin abfallendem Terrain bewegt.

Gegen Hinabrollen sichern Hemmschuhe und Bremsen.

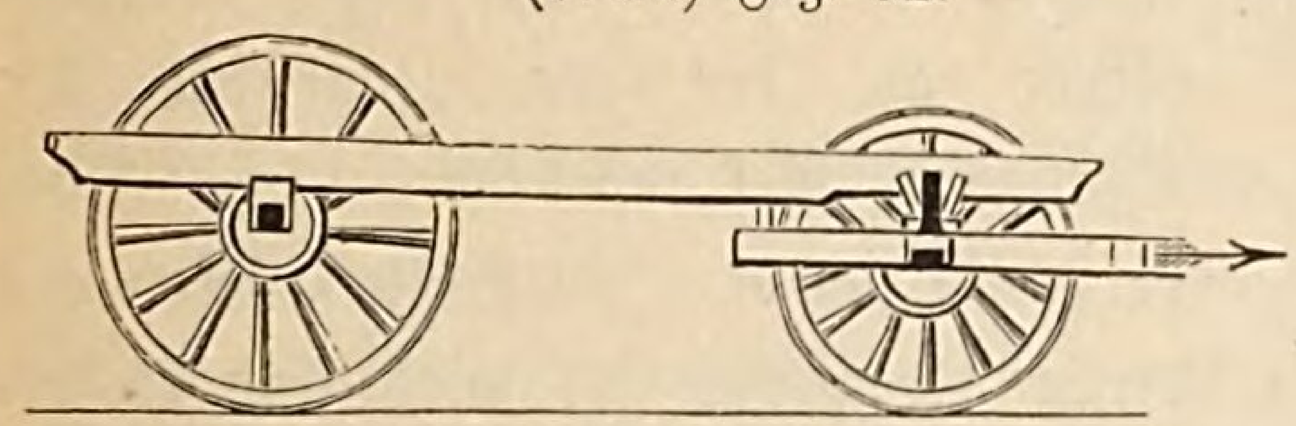
§ 74. **Die Fuhrwerksysteme, ihre Eigenschaften und ihre Verwendbarkeit.**

Man unterscheidet einachsige und zweiachsige Fahrzeuge. Die Ersteren, Karren genannt, können sich dem Terrain am besten anschmiegen und haben die größte Lenkbarkeit und Biegsamkeit, aber das Pferd muß in einer Gabel gehen, deren Druck und Schlagen sehr belästigt; da der Schwerpunkt hoch liegt und der Hinterwagen fehlt, schlagen sie leicht hinten über und werfen leichter um, sie haben nur geringen Verpackungsraum, also mehr tote Last, und erfordern mehr Mannschaft und größere Längen der Kolonnen, die schwer zu beaufsichtigen sind. (Deutschland hat eine Tranchee- und eine Kugelkarre.)

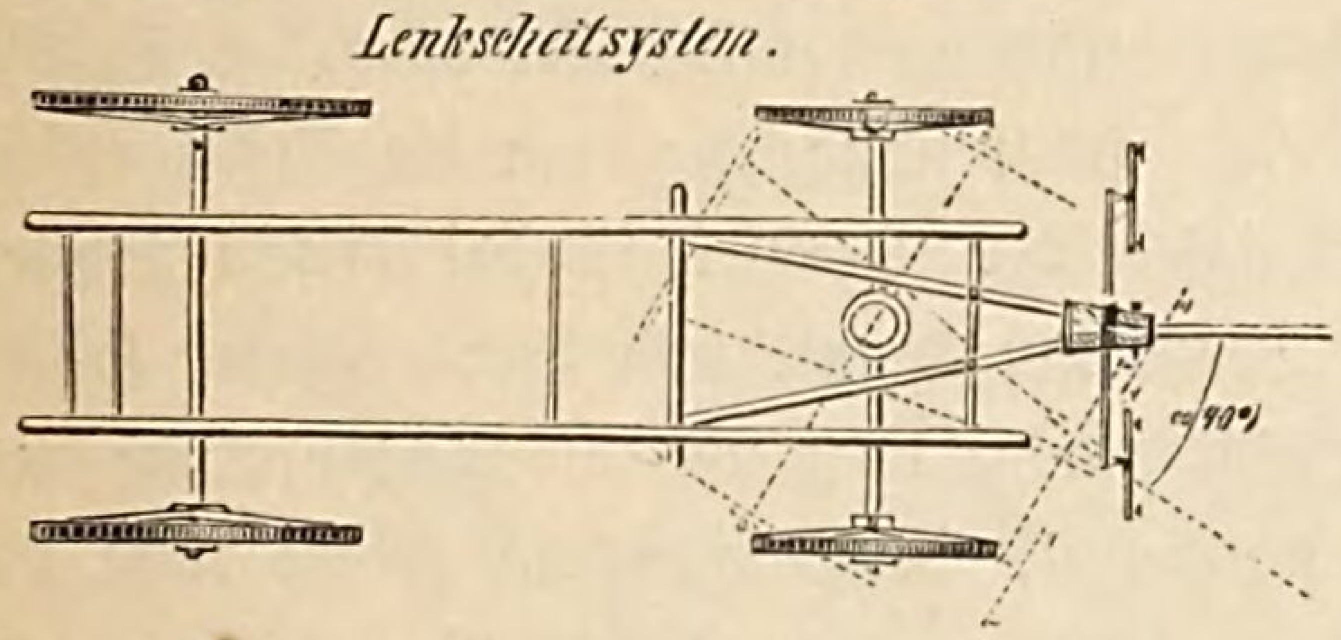
Die zweiachsigen oder vierräderigen Fahrzeuge bestehen aus einem Vorder- und Hinterwagen, deren Verbindung miteinander nach drei verschiedenen Systemen erfolgen kann:

1. nach dem Lenkscheitsystem, bei welchem der Verbindungspunkt auf der Achse liegt, und das Obergestell des Hinterwagens hinter der Achse auf dem die nach hinten divergierenden Deichselarme verbindenden Lenkscheit, vor der Achse auf der Scheere bezw. auf einem Gleitstück zur Auflage kommt. Der Hinterwagen hält infolge dessen die Deichsel horizontal, so daß die Pferde von ihrem Druck entlastet und durch ihr Schlagen nicht inkommodiert werden; ein derartiges Fahrzeug spurt auch gut und hat einen großen Verpackungsraum, aber Lenkbarkeit und Biegsamkeit sind so gering (Gründe § 73, 2 u. 3), daß es der fechtenden Truppe nicht überall hin folgen, sich vielmehr nur auf gebahnten Straßen bewegen kann. (Fahrzeuge der Belagerungsartillerie, die zum Transport von Geschützrohren, Munition, Batteriebaumaterial u. dergl. dienen.) Man hat die mangelhafte Lenkbarkeit durch Ausschneiden des Oberwagens, so daß die Räder unterlaufen können, die mangelhafte Biegsamkeit durch Gleitkranz und Gleitstücke (Auflage nur an zwei Punkten) zu verbessern gesucht —, modifiziertes Lenkscheitsystem. Verbindung durch Spannnagel und Spannnagelloch; zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Trennung von Vorder- und Hinterwagen ist auf den Spannnagel eine große Mutter aufgeschraubt.

(v. N.) Fig. 92.

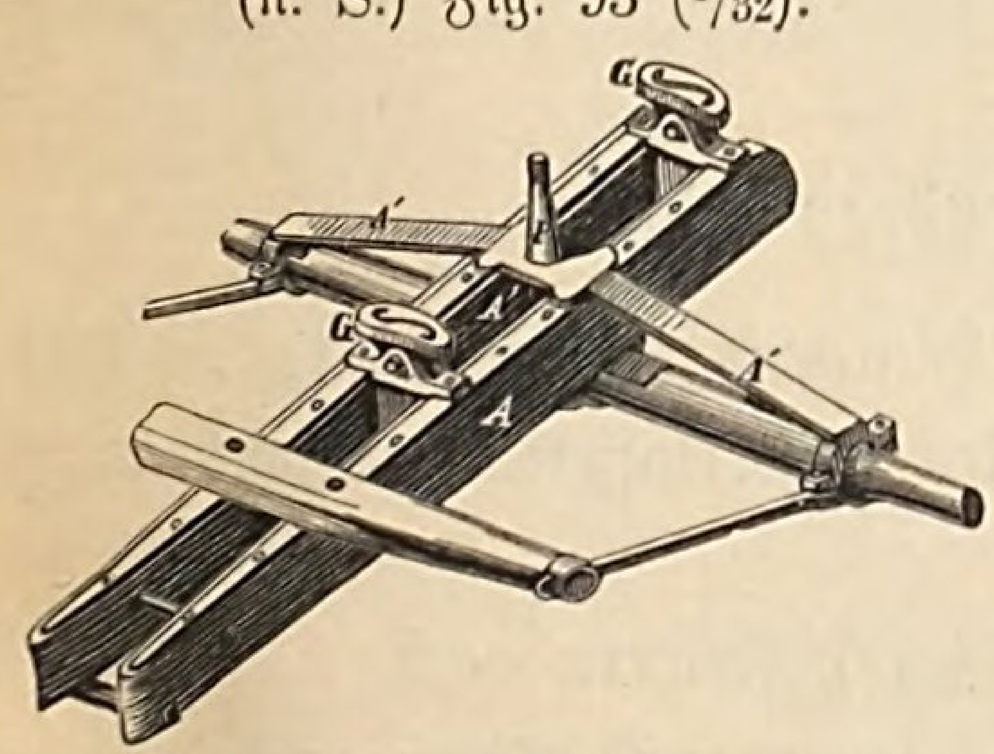


Lenkscheitsystem.



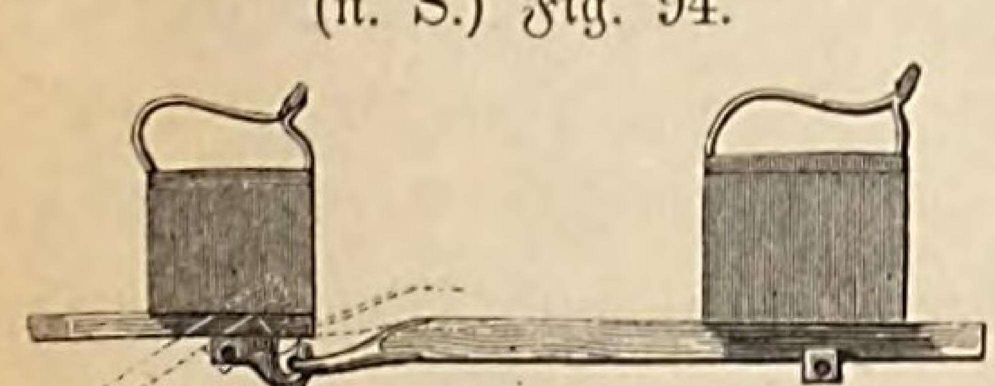
2. nach dem Unabhängigkeitssystem. Bei diesem, welches nur in anderen Heeren (England und Frankreich) angewandt wird, hat der Hinterwagen gar keinen Einfluß auf die Deichsel; denn der Verbindungspunkt von Vorder- und Hinterwagen liegt unter oder dicht hinter der Vorderachse (Fig. 94). Infolge dessen ist die Lenkbarkeit beschränkt (indessen gewöhnlich doch noch größer als bei den ad 1 erwähnten Fahrzeugen), weil die Vorderräder sehr bald an den nicht ausgeschnittenen Hinterwagen anstoßen; (Abhülfe durch das Blocklaffetensystem). Die Biegsamkeit ist bei Verbindung durch Haken und Öse genügend, aber doch nicht so groß, wie bei dem sub 3 zu besprechenden System. (Gründe.) — Der Verpackungsraum ist meist nicht groß, weil mit Rücksicht auf leichtes Auf- und Abprotzen (Ausschnitt im Protzkasten) der Vorderwagenkasten nicht weit nach hinten, mit Rücksicht auf geringes Vordergewicht nicht zu weit nach vorn reichen darf und im Hinblick auf die Sicherheit der Bewegung auch nicht sehr hoch gemacht werden kann, also klein ist. Die Last der Stangendeichsel muß mit Tragehörnern oder mit Gabeldeichseln getragen werden. Die Deichseln sind nicht stetig und schlagen bei unebenem Terrain um so mehr nach allen Seiten, als an ihnen nicht gezogen wird.

(n. S.) Fig. 93 (1/32).



Vorderdergestell eines Wagens nach dem verbesserten Lenkscheitsystem.
A Deichselarme, A' Achsstrebe, P Protznagel, G Gleitstücke.

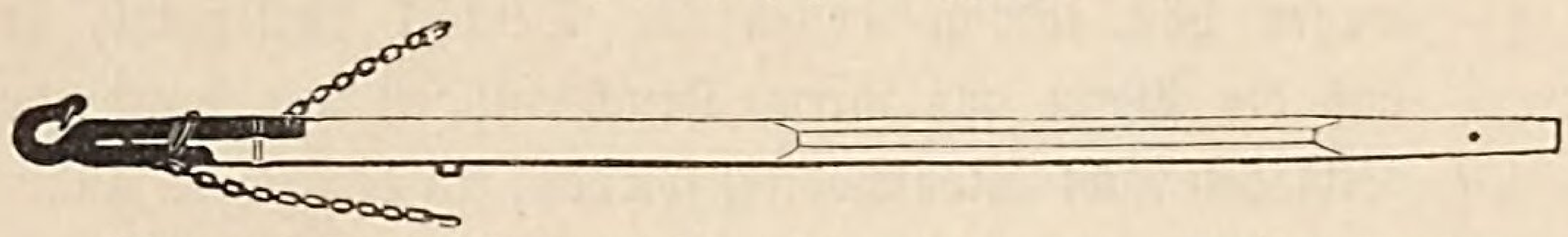
(n. S.) Fig. 94.



Unabhängigkeitssystem, Verbindung durch Haken und Öse.

3. nach dem Balanziersystem. Dieses besitzt von allen Systemen die größte Lenkbarkeit (Lenkungswinkel bei uns 88°) und auch die größte Biegsamkeit (bei uns: + 65 — 90°), der Verpackungsraum ist größer als beim Unabhängigkeitssystem, doch muß bei Verpackung des Hinterwagens sorgfältig auf die Erhaltung des richtigen Drucks auf den Vorderwagen geachtet werden. Der geringe Druck der Deichsel (12 kg) wird im Zuge nicht von den Stangenpferden getragen, da die Mittel- bezw. Vorderpferde an der am Zughaken der Stangendeichsel angebrachten losen Vorderbracke ziehen. Im Halten, besonders wenn abgeprotzt ist, wird eine Unterstützung der Deichsel durch die Deichselstütze notwendig, um die Stangenpferde zu entlasten. Stetigkeit der Deichsel ist bei diesem System, bei welchem der Verbindungspunkt von Vorder- und Hinterwagen hinter der Vorderachse liegt und die Verkoppelung durch Haken und Öse stattfindet, in genügendem Maße nicht vorhanden; sie kann erhöht werden durch Vergrößerung der Auflagefläche des Hinterwagens auf dem Vorderwagen mittelst abgeflachten Protznagels und Protznagelscheibe, wie sie früher bei uns üblich waren (Fig. 97), oder mittelst einer lenkscheitartigen Vorrichtung, der Reihschiene (Österreich). Unbeabsichtigte Trennung vom Vorder- und Hinterwagen wird bei Haken und Öse durch einen Schlüsselbolzen (Fig. 113), bei Protznagel und Protzloch durch eine Protzkette verhindert.

(v. N) Fig. 95 (1/50).



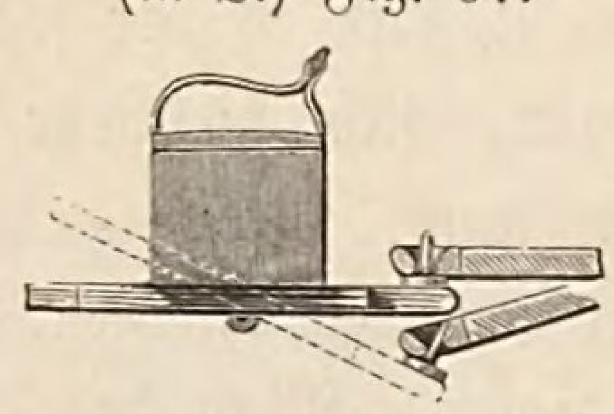
Stangendeichsel mit Zughaken, Steuerketten und Kramme für den Deichselheberiemen.

Fig. 96 (1/50).



Lose Vorderbracke.

(n. S.) Fig. 97.



Balanziersystem, Verbindung durch Protznagel und Protzloch.

Es findet in Deutschland bei allen Fuhrwerken Verwendung, die auch außerhalb der gebahnten Wege, auf dem eigentlichen Gefechtsfeld, also in jedem Terrain und in starken Gangarten sich bewegen sollen.

§ 75. **Zweck der Laffeten und Anforderungen, denen sie genügen müssen.**

Beim Geschütz heißt der Vorderwagen „Protze" und der Hinterwagen „Laffete". Die letztere dient dem Geschützrohr als Schießlager und bei den sogenannten Räderlaffeten meistens auch als Transportgestell. Das letztere muß nicht nur

1. den an ein Fahrzeug zu stellenden Anforderungen genügen (§ 73), sondern auch

2. durch seine Konstruktion die Feuerbereitschaft unterstützen. (Mitführung von Munition, Ladezeug, Bedienungsmannschaften, Erleichterung des Abprotzens.)

Als Schießgerüst soll die Laffete:

1. dem Rohr eine feste und sichere Lage in bestimmter Höhe zum Erdboden bezw. zur Deckung geben,

2. die Bedienung erleichtern und zwar:

a) durch Einrichtungen zur Änderung und zum Festhalten der Seiten- und Höhenrichtung,

b) durch besondere Einrichtungen zum schnellen Laden, Richten u. s. w.,

c) durch Beschränkung des Rücklaufs und teilweise auch

d) durch ihre Lagerhöhe.

Die Einteilung der Laffeten § 76.

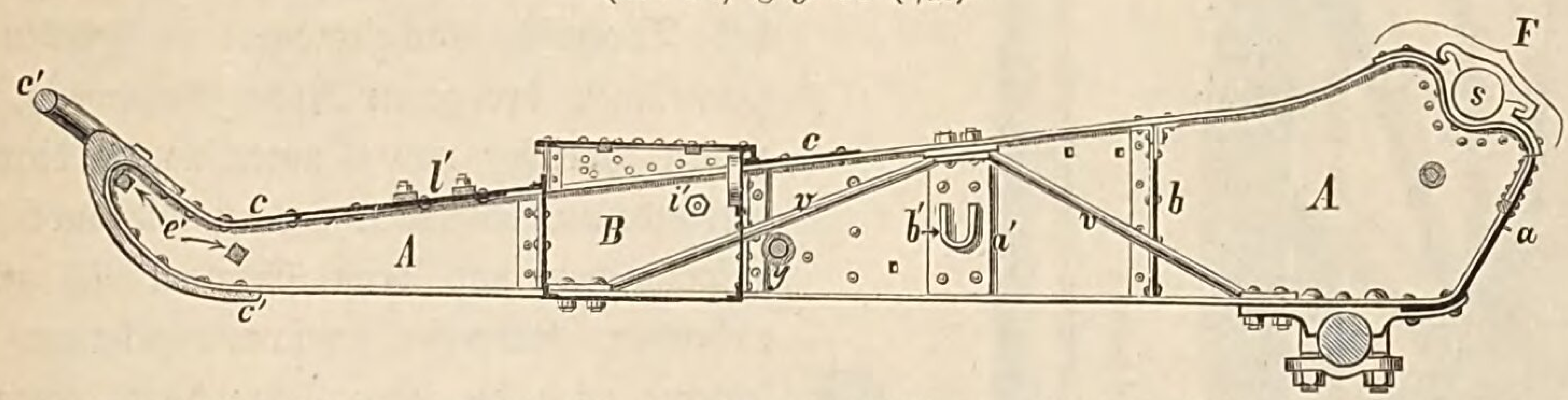
geschieht: 1. nach den Geschützrohren, für die sie bestimmt sind, 2. nach dem Gefechtsschauplatz (auch Aufstellungsort), 3. nach der Feuerhöhe, 4. nach dem Material und 5. nach besonderen Konstruktionseigentümlichkeiten (Räderlaffeten, Schlittenlaffeten, Wandlaffeten, Blocklaffeten, Rahmenlaffeten, Mündungspivotlaffeten u. s. w.).

Die Feldlaffeten C/73 § 77.

bestehen aus: Wänden, Riegeln, Richtmaschine, Achse, Rädern und Beschlag.

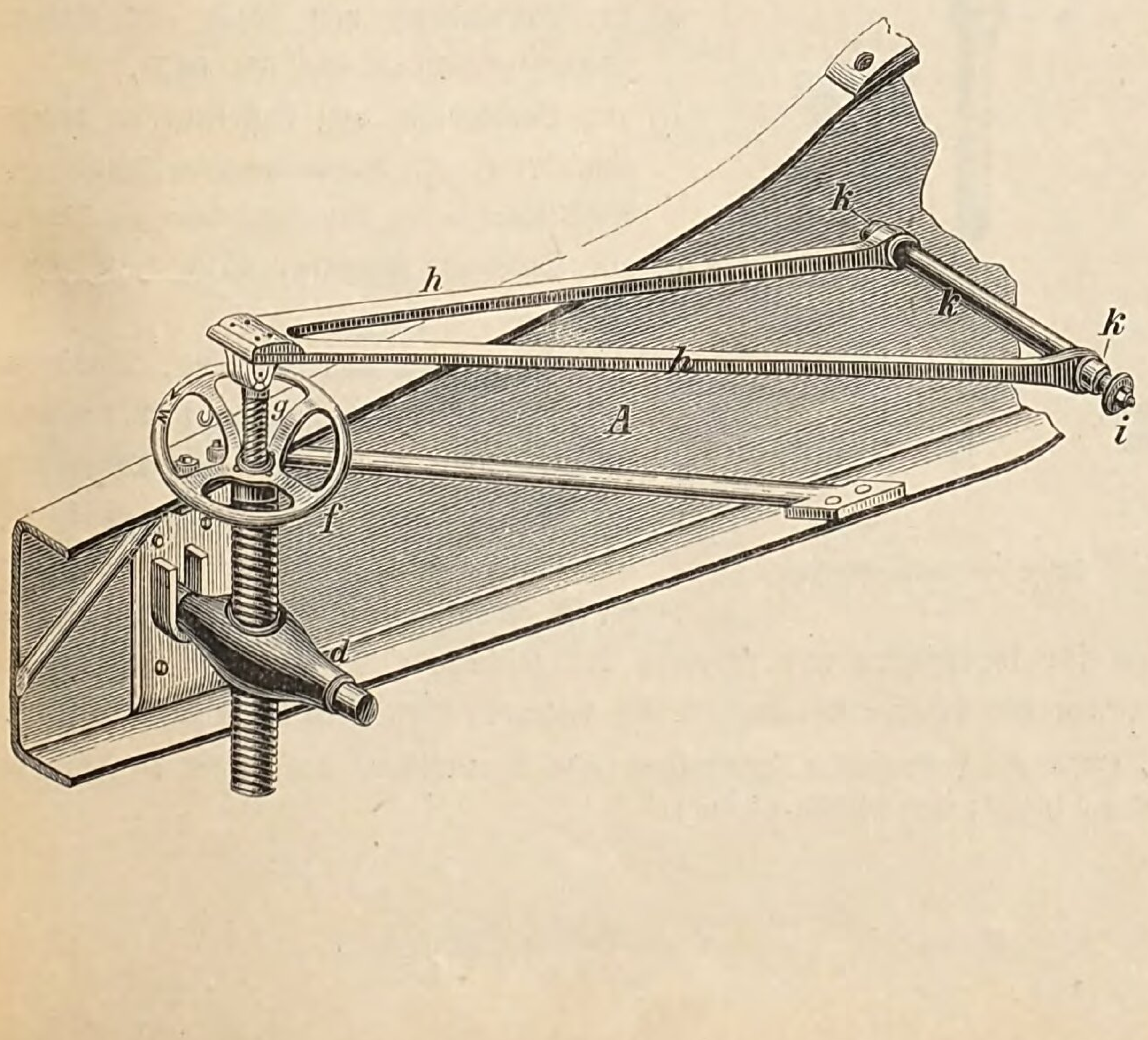
1. Wände: von Gußstahlblech mit umgepreßtem Rand, verstärkt durch ein Sprengwerk, nach hinten zu einander konvergierend gestellt (Gründe) und mit den angenieteten Schildzapfenpfannen versehen; Anstrich. 2. Die Riegel: sie dienen dazu die Laffetenwände in der gehörigen Spannung auseinander-

(W. F.) Fig. 98 (1/20).



Linke Wand der Feldlaffete C/73. *A* Wand mit umgebogenen Rändern, *B* Laffetenkasten, *v* Sprengwerk, *b'* Richtwellpfanne am Richtwellträger *a'*, *c'* Protzöse mit oberem und unterem Blatte, *a* Stirnriegel, *b* Mittelriegel, *c* Deckblech. *F* Schildzapfenpfannendeckel, *s* Schildzapfenpfanne.

zuhalten; Stirnriegel und Mittelriegel; zusammengehalten werden die Wände, abgesehen von Bolzen, durch das Deckblech und den oberen und unteren Lappen der Protzöse. (Fig. 98 c.) 3. Die Richtmaschine ist eine Doppelschraubenrichtmaschine (Grund); an der äußeren Richtschraube die feste Kurbel (Pfeilstrich und W); die Benennung der einzelnen Teile geht aus nachstehender Figur hervor. (Figur 99.)

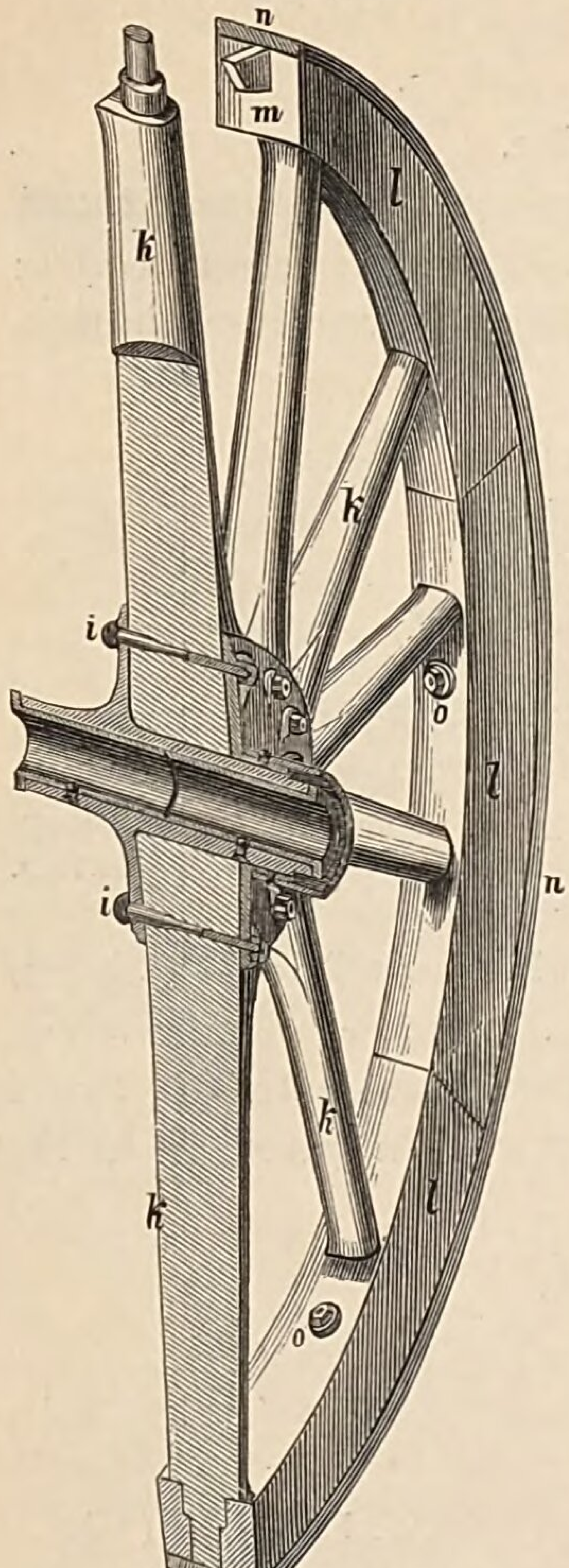


(W. F.) Fig. 99 (1/20).
Doppelschrauben-Richtmaschine des Feldgeschützes C/73.

A linke Laffetenwand, *d* Richtwelle, *g* innere Richtschraube, *f* Kurbel an der äußeren Richtschraube, *h* Richtsohle, *k* Richtsohlbolzen.

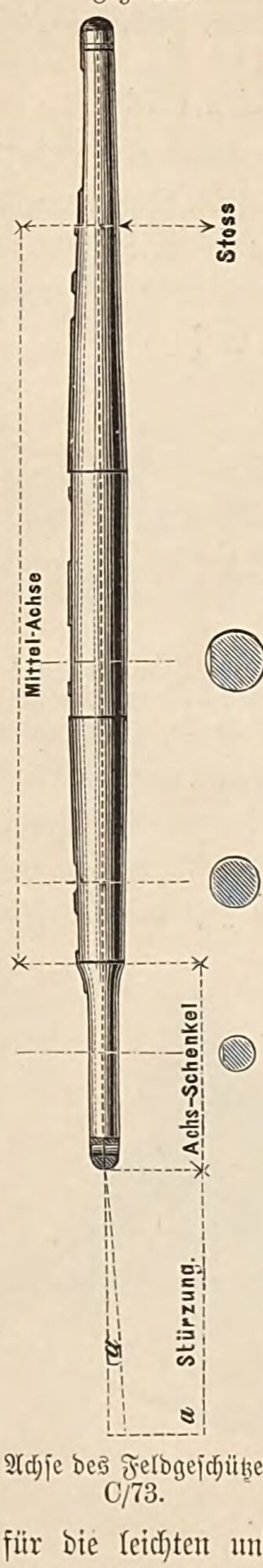
4. Die Achse: Gußstahl; Teile cfr. Fig. 101; auf den Stoß, d. h. den zwischen Mittelachse und Achsschenkeln befindlichen Teil, sind Mitnehmer aufgeschoben (Fig. 102 w), welche die Achse mit der Mitte der Laffetenwand verbinden und ein Verbiegen der Achse verhindern sollen; die schwach konischen und leicht gestürzten Achsschenkel haben an ihrem Ende das Lünsenloch. Abflachungen an dem cylindrischen bezw. an den konischen Teilen der Mittelachse erleichtern die Anbringung von Beschlägen und die Verbindung der Achse mit den Laffetenwänden.

(W. F.) Fig. 100.



Rad der Feldartillerie C/73.
a Nabe mit 12 Bolzen *i*, *k* Speichen, *l* Felgen, *m* Diebel, *n* Radreifen, *o* Radreifenbolzen.

Fig. 101.



Achse des Feldgeschützes C/73.

5. Räder: Speichenräder, u. zw. 1,40 m hohe Thonetsche Einheitsräder; sie bestehen aus der zweiteiligen bronzenen Nabe (Buchsringe), 12 hölzernen Speichen und 6 untereinander durch Diebel verbundenen, hölzernen Felgen, die durch den heiß aufgezogenen und beim Erkalten sich zusammenziehenden Radreifen zusammengehalten werden; letzterer wird an jeder Felge durch einen Bolzen befestigt. Die Thonetschen Räder sind haltbarer (Grund), leichter und leichter auszubessern als Räder mit hölzernen Naben.

Lünsen, Stoß- und Röhrscheiben halten das Rad auf der Achse.

6. Beschlag:

a) zur Verbindung von Rohr und Laffete (Schildzapfenpfannendeckel, Fig. 98 F),

b) zur Verbindung von Laffetenteilen untereinander (z. B. Richtwellpfannen Fig. 98 b′, Richtsohlbolzen Fig. 99 k, Mitnehmer Fig. 102 w),

c) zur Schonung einzelner Teile (z. B. Kotring),

d) zum Mitführen von Ladezeug, Munition und Bedienungsmannschaften (z. B. Laffetenkasten Fig. 102 B, Kartätschfutterale C, Achssitze D),

e) zur Erleichterung der Bedienung (z. B. Fig. 102 Richtbaum h, Handgriffe d),

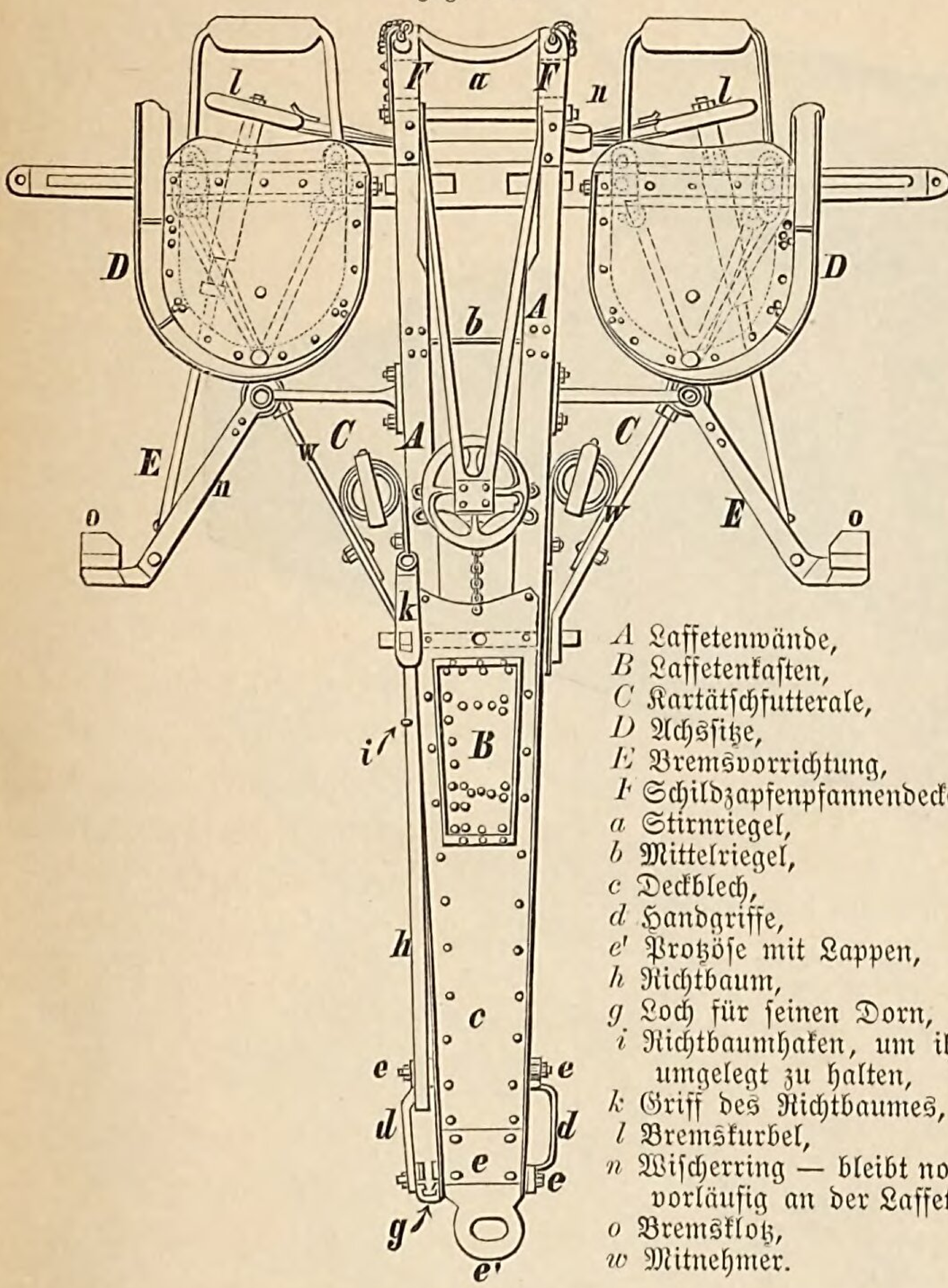
f) zur Beschränkung des Rücklaufs (Bremsen l).

Die Feldlaffeten sind für die leichten und schweren Feldgeschütze C/73 dieselben und unterscheiden sich nur durch das Fehlen der Achssitze bei den für die reitenden Batterieen bestimmten Laffeten.

(Laffetenwinkel = 32°, größte bei horizontalem Geschützstand mögliche Erhöhung des Rohres des schweren Feldgeschützes 16 1/2°, größte Senkung 16 1/2°; Geleisebreite 1,53 m.)

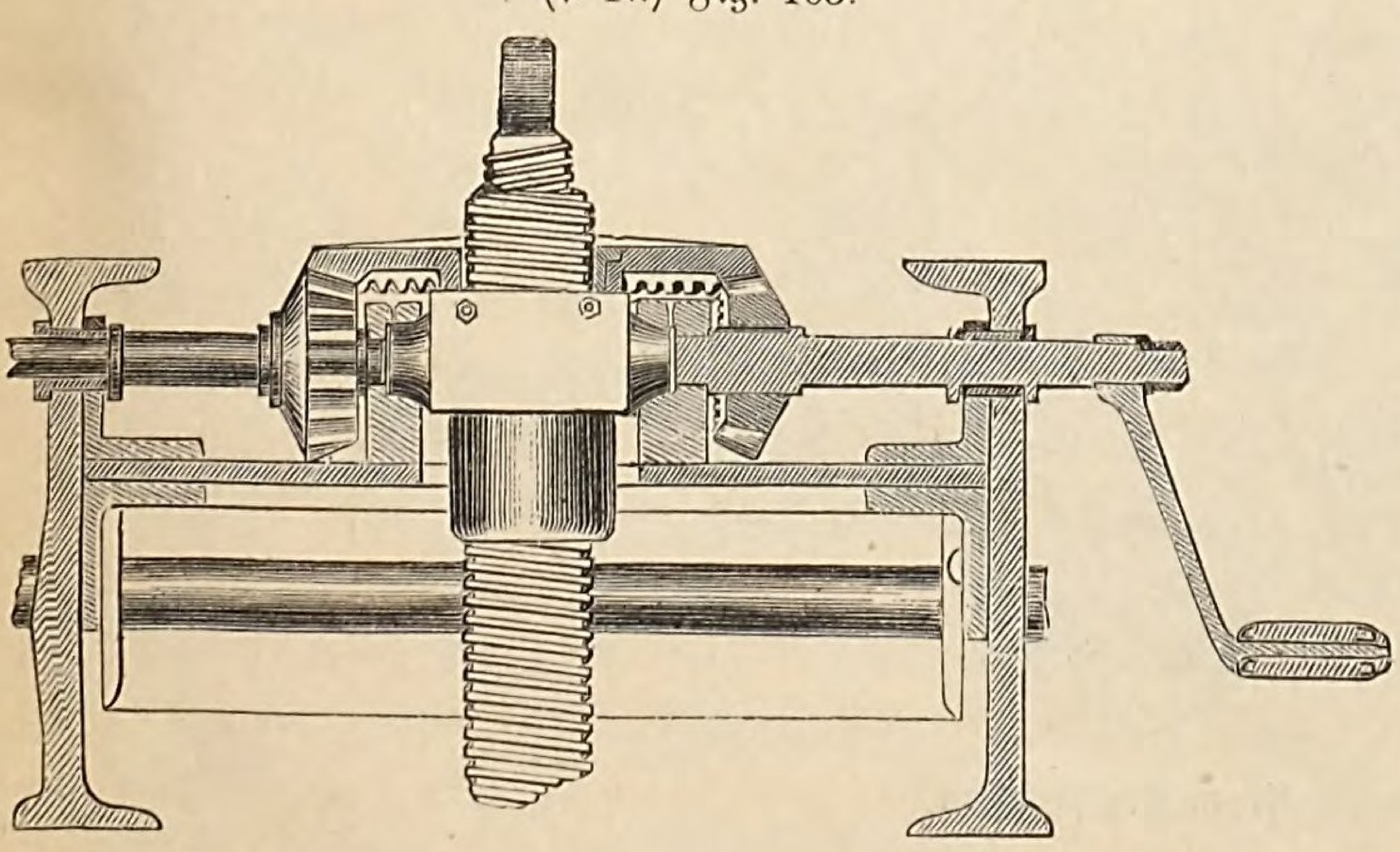
Lagerhöhe 1,13 m. Die Feldlaffeten müssen eine geringe Lagerhöhe haben, damit das Geschütz im Terrain leichter Deckung findet, keine große treffbare Fläche darbietet, gesicherter gegen Umwerfen ist (§ 73, 4) und leichter und schneller bedient werden kann. (§ 75 d.)

Fig. 102.



A Laffetenwände,
B Laffetenkasten,
C Kartätschfutterale,
D Achssitze,
E Bremsvorrichtung,
F Schildzapfenpfannendeckel.
a Stirnriegel,
b Mittelriegel,
c Deckblech,
d Handgriffe,
e' Protzöse mit Lappen,
h Richtbaum,
g Loch für seinen Dorn,
i Richtbaumhaken, um ihn umgelegt zu halten,
k Griff des Richtbaumes,
l Bremskurbel,
n Wischerring — bleibt noch vorläufig an der Laffete,
o Bremsklotz,
w Mitnehmer.

(v. N.) Fig. 103.



Hauptsächlichste Abweichungen der Laffeten der Belagerungs- und Festungsartillerie von den vorstehenden. § 78.

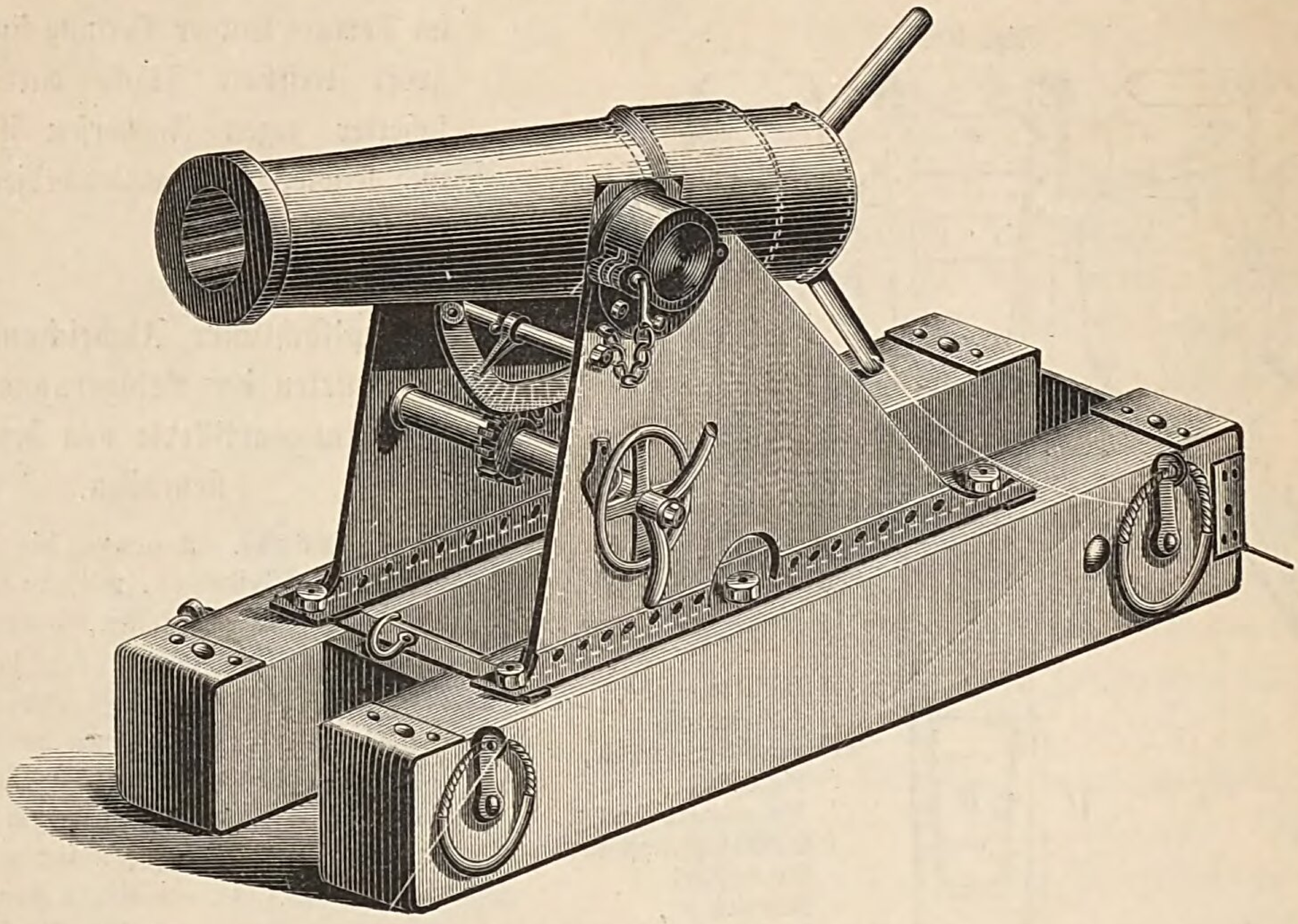
1. Wände. Kanonen, die lange Zeit vor oder in Festungen, meist von demselben Ort aus kämpfen sollen, bedürfen hoher Deckungen; diese machen für die Laffeten dieser Geschütze eine große Feuerhöhe notwendig, die man durch einen auf die eigentliche Laffetenwand aufgesetzten eisernen Laffetenbock erreicht; die Wände bestehen neuerdings immer aus façonniertem Schmiedeeisen (U, L, T, I), bei älteren Konstruktionen aus Holz. Spannung der Wände parallel. (Gründe.)

2. Riegel. Zahl gewöhnlich größer als bei den Feldlaffeten; der Schwanzriegel enthält meist das Protzloch; (Protzhebel).

3. Richtmaschine. Sie ist bei vielen Laffeten eine derjenigen der Feldlaffete sehr ähnliche; häufig feste Kurbel der äußeren Richtschraube durch ein besonderes Vorgelege (Räderwerk) ersetzt. (Fig. 103.) Auch einfache Schrauben-Richtmaschinen kommen vor (Fig. 107), speziell auch bei der Laffete des 21 cm Mörsers (Fig. 106), bei welcher die Richtspindel nur eine rotierende, die Richtwelle aber die fortschreitende Bewegung macht; 9 und 15 cm Mörserlaffeten (Fig. 104 u. 105) haben Zahnbogenrichtmaschinen, desgl. die Laffeten der schweren und schwersten Kanonen der Küsten- bezw. Schiffsartillerie. (Fig. 110.)

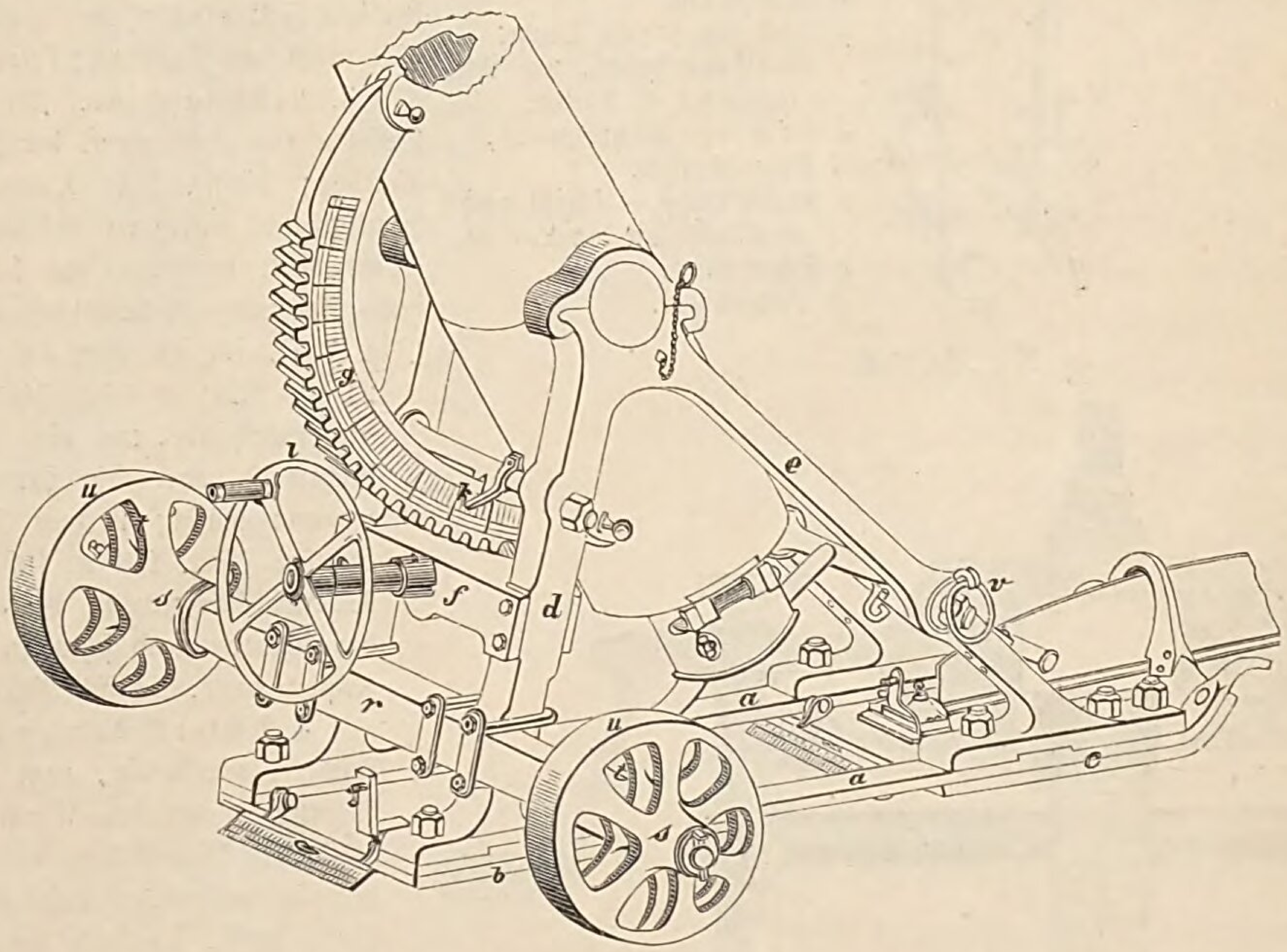
4. Achse: Mittelachse nicht cylindrisch, sondern vierkantig, zum Teil noch aus Schmiedeeisen; der 9 cm Mörser (Fig. 104) hat keine Achse, der 21 cm Mörser hat eine verstellbare Achse an seiner Laffete (Fig. 106), so daß dieselbe mit den Rädern durch ein Windewerk so hoch ge-

(v. N.) Fig. 104.



Laffete des 9 cm Mörsers.

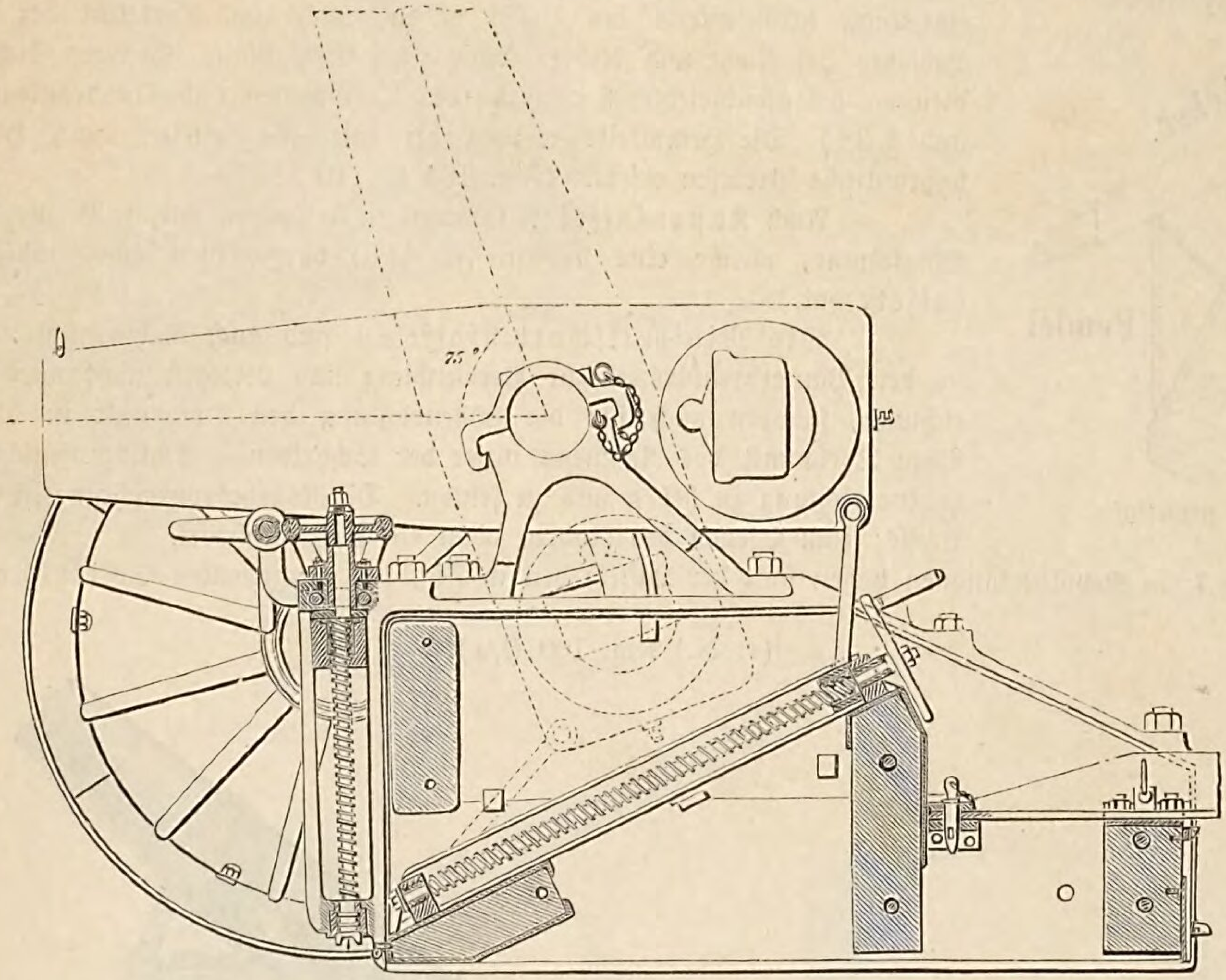
(v. N.) Fig. 105.



15 cm Mörserlaffete.

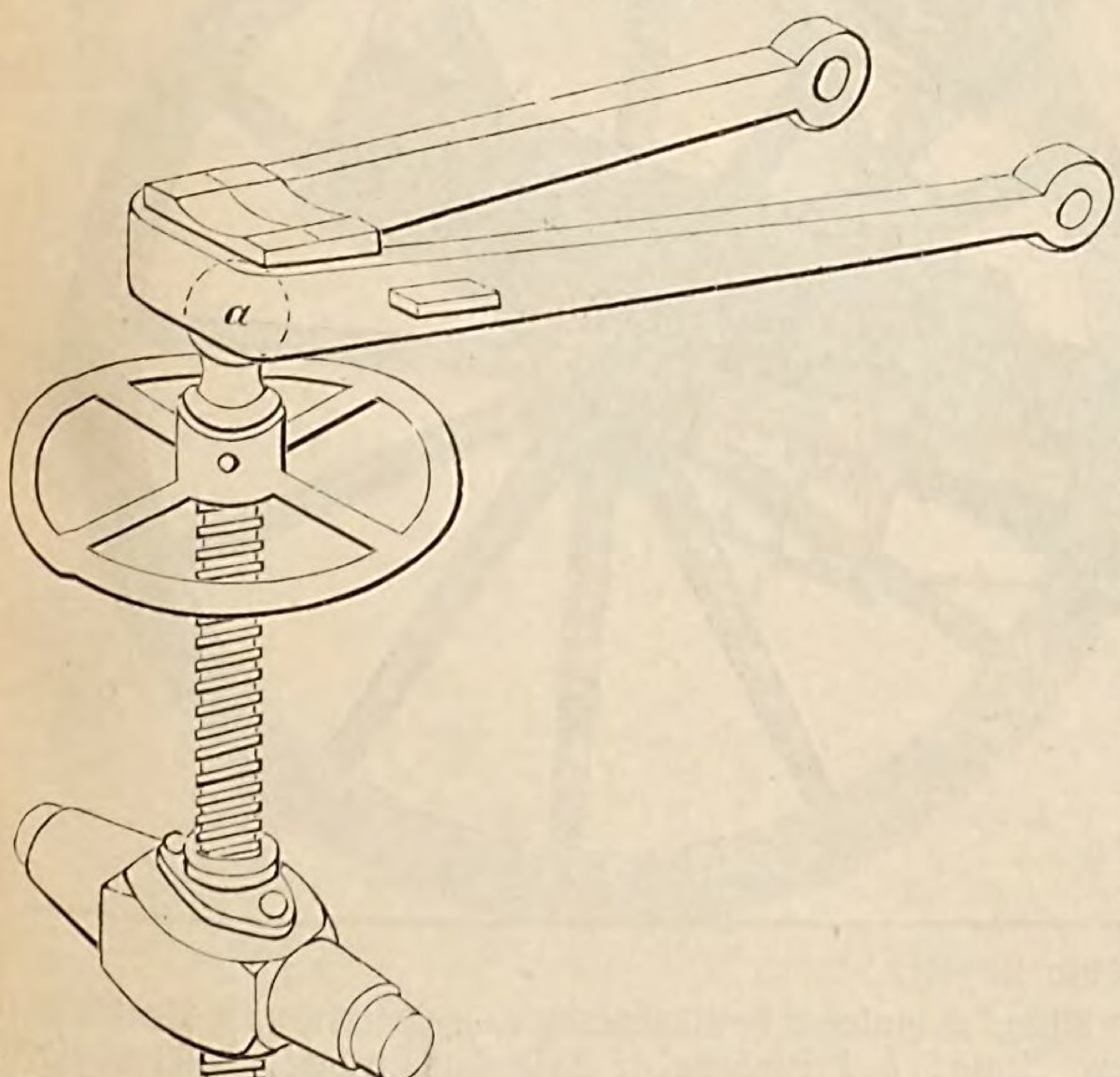
hoben werden kann, daß beim Schuß die Räder den Boden nicht mehr zu berühren brauchen (Grund); Rollhebel notwendig.

(v. N.) Fig. 106.



21 cm Mörserlaffete.
Die linke Laffetenwand ist bis auf den Aufsatzbock fortgedacht.

(We.) Fig. 107 (1/12).



Richtmaschine der 9 cm Belagerungslaffete C/64.

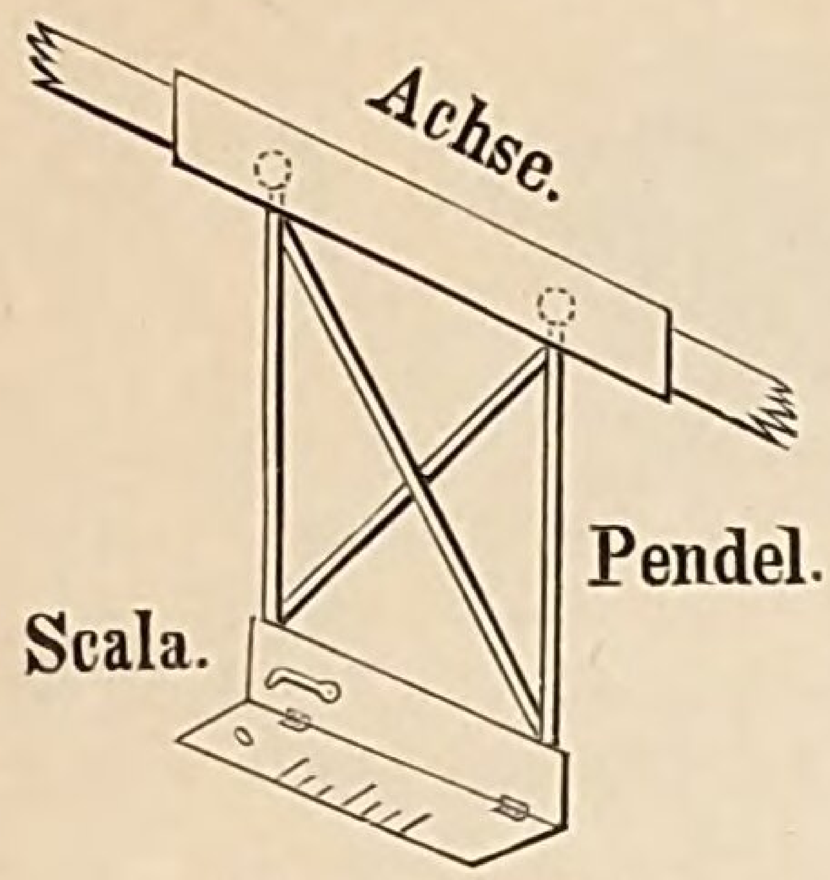
5. Räder: Sie sind höher (ca. 1,50 m), stärker in ihren Abmessungen und haben eine hölzerne Nabe; 15 cm Mörser (Fig. 105) hat gußeiserne hohle Rollräder als Schießräder, zum Transport werden Räder der 9 cm Belagerungslaffete verwendet; der 9 cm Mörser hat keine Räder, seine Laffete ist also eine Schlittenlaffete.

6. Beschläge: (cfr. Fig. 109) Achssitze, Kartätschfutterale, Bremsen, Handgriffe zur Erleichterung des Auf- und Abprotzens fehlen; der Laffetenkasten ist abnehmbar, der feste eiserne Richtbaum ist bei den meisten Laffeten durch hölzerne Hebebäume ersetzt, die mit der Laffete nicht verbunden sind, für die aber an letzterer Richtringe und Armbolzen angebracht sind (Fig. 109 a und b); bei leichten Mörserlaffeten genügen Tauösen (neuerdings eiserne Ringe) zur Bewegung derselben (Fig. 104). Hinzugetreten sind bei den Laffeten mit großer Feuerhöhe (Fig. 109 e) Trittbleche und Trittplatten (h), bei allen aber eine größere Anzahl von Ladezeugösen (n) (Grund) und vor allem die Richtskalen. (g u. g'.)

Die Richtskalen (Fig. 108, 109 u. 105), vordere und hintere, erlauben in Verbindung mit zwei auf der Bettung angebrachten Marken, den Richtplatten, das

Festhalten einer vorher genommenen Seitenrichtung, da das nach dem Schuß von den **Hemmkeilen** wieder vorlaufende Geschütz leicht wieder in dieselbe oder wenigstens eine der ersten Stellung parallele Lage gebracht werden kann, ohne daß von neuem gerichtet werden muß. Die Skalen gestatten, da sie eine Gradeinteilung (größtenteils bis $1/16°$) haben, auch eine Korrektur der Seitenrichtung. Schießen bei Nacht und Nebel, sowie nach dem Plan. Größere Sicherheit der Bedienung bei gleichzeitiger Benutzung des Quadranten und Quadrantenwinkels. (§ 30 und § 38.) Die Hemmkeile werden bei einzelnen Laffeten durch Hemmtaue bezw. hydraulische Bremsen ersetzt. (Fig. 104 u. 110.)

(We.) Fig. 108.



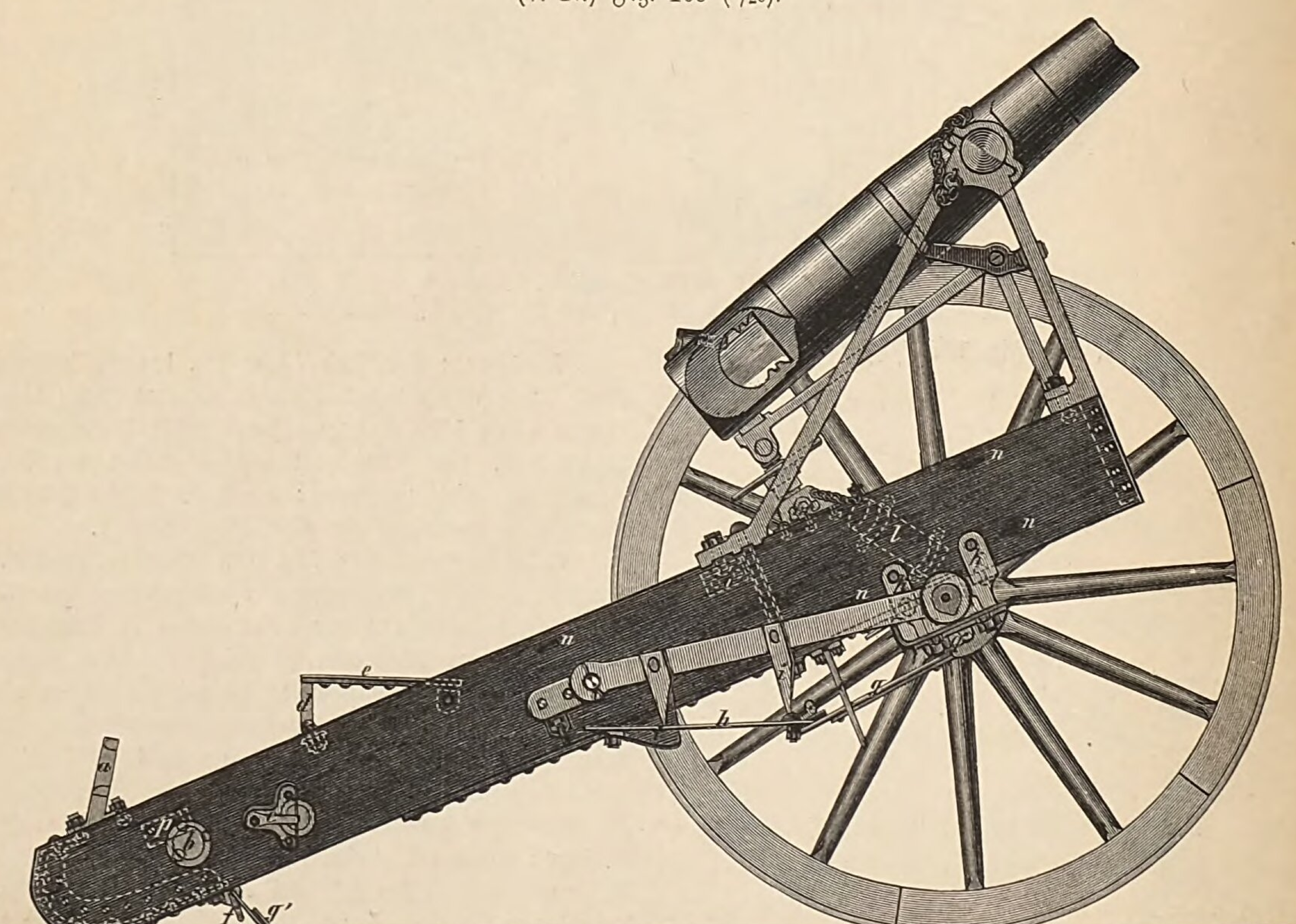
Vordere Richtskala.

Auch **Küstenlaffeten** kommen in Festungen vor, z. B. für die lange 15 cm Ringkanone, welche eine der in Fig. 110 dargestellten ganz ähnliche **Rahmenlaffete** hat.

Die **Minimalschartenlaffeten** sind auch Rahmenlaffeten; sie kommen in den Panzerdrehtürmen zur Verwendung und verlegen nicht nur für die Seitenrichtung, sondern auch für die Höhenrichtung den Drehpunkt in die Schartenenge. Dazu Drehpunkt des Rahmens unter der Scharte und Schildzapfenlager durch Rohrhebevorrichtung zu heben und zu senken. Die Rohrhebevorrichtung ist eine hydraulische Presse; zum Stellen des Rohres dient ein Richthebelwerk.

Die 3,7 cm Revolverkanonen haben statt der Laffete den in Fig. 111 dargestellten **Schießbock**.

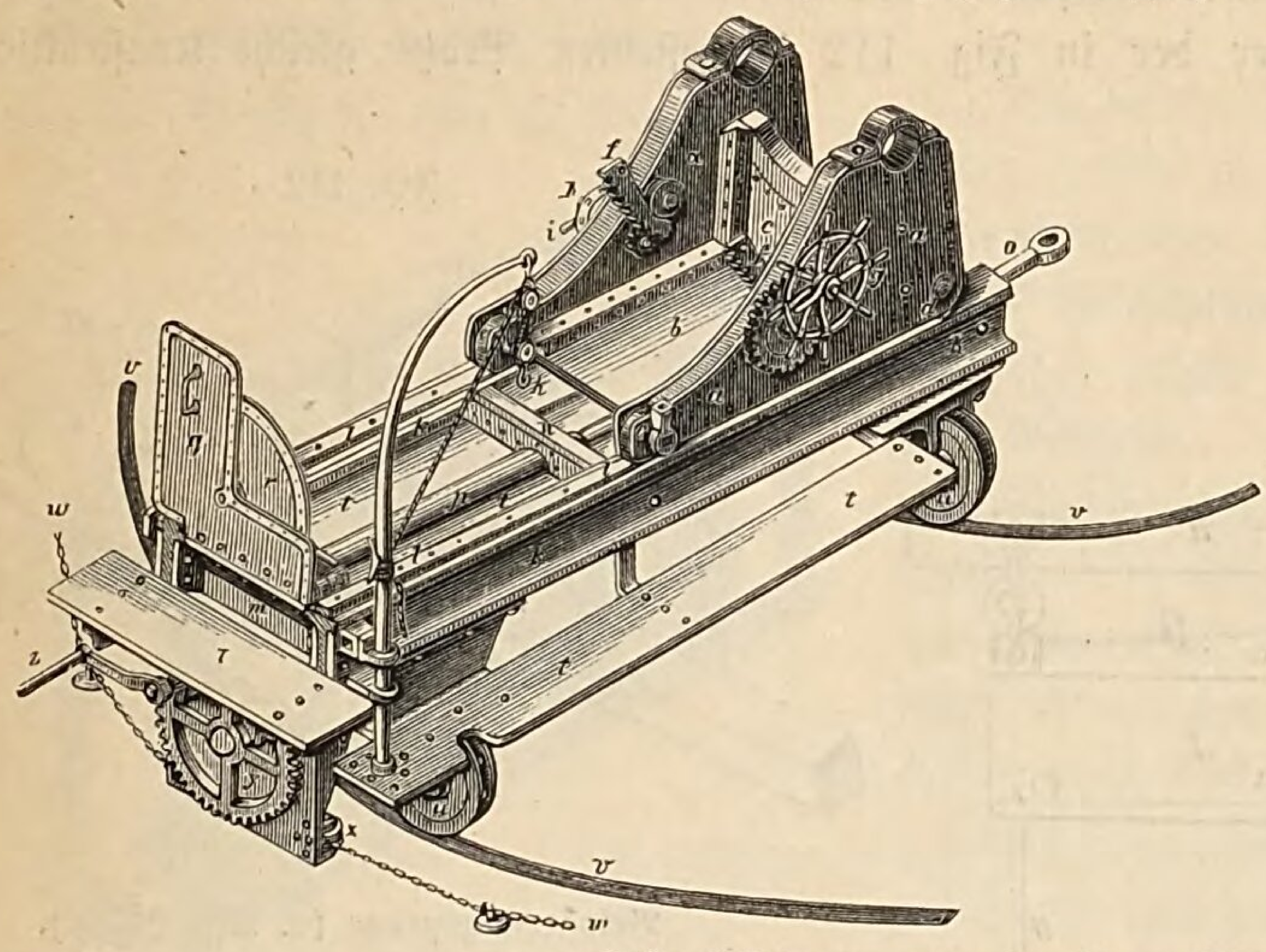
(v. N.) Fig. 109 ($^1/_{20}$).



Schwere 9 cm Laffete.

a Richtring, *b* Armbolzen mit Blatt, *c* Hemmkettenblatt mit Ring, *d* hinterer Trittblechträger, *e* Trittblech, *f* Protzkettenöse mit Ring, *g* Pendel mit vorderer Richtskala, *g'* hintere Skala, *h* Trittplatte, *i* Trittplattenträger, *k* Achsbolzen, Steckschlüsselhülse, *m* Richtwellager, *n* Ladezeugösen, *o* Riegel, *p* Halter zur hinteren Skala, *q* Achszwinge, *r* Federhaken.

(n. W.) Fig. 110 ($^{1}/_{80}$).



a Laffetenwände, *b* Bodenblech, *c* Riegel, *d* vordere konzentrische, *e* hintere exzentrische Rollräder, *f* Zahnbogen-Richtmaschine, *g* Greifrad und *h* Handspeichenscheibe zum Bewegen derselben, *i* Bremsmutter zum Feststellen der Richtmaschine, *k* Laufschwellen mit *l* Laufkeilen, *m* Hinterriegel, *n* Mittelsteife, *o* Pivotklappe mit Loch für den Pivotbolzen, *p* Bremscylinder der hydraulischen Bremsvorrichtung, *q* Schutzblech mit Handgriff mit *r* eiserner Scheibe, *s* Puffer, *t* Trittbretter, *u* Schwenkräder, *v* Schwenkbahn, *w* Schwenkkette, *x* Leitrollen, *y* Schwenkwerk mit Kurbel *z* zum Nehmen der Seitenrichtung.

Küstenlaffete (Kruppsche) für 21 cm Ringkanonen.

(v. N.) Fig. 111 a.

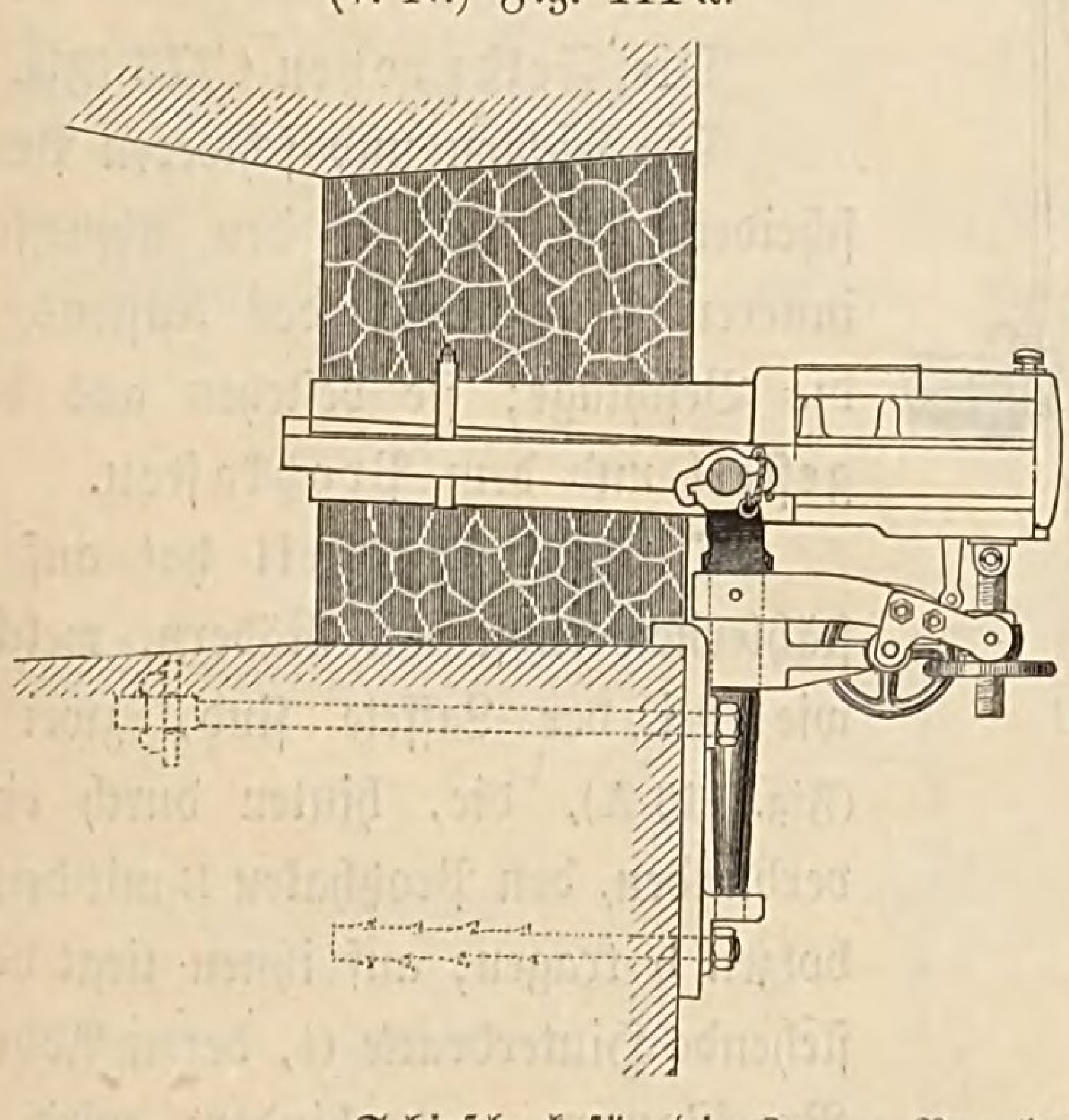
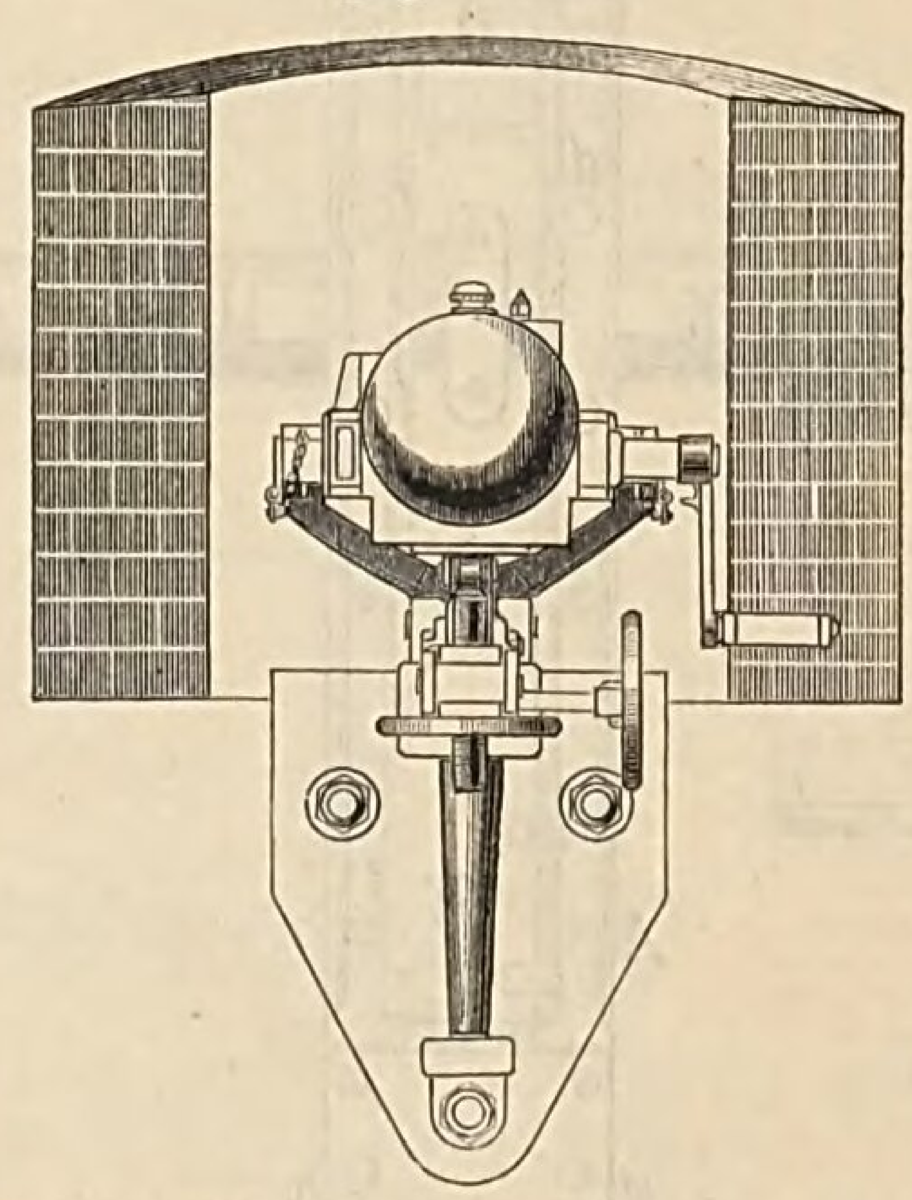


Fig. 111 b.



Schießbock für die 3,7 cm Revolverkanone in Kasemattenscharte
von der Seite. von hinten.

Die Protzen.

§ 79.

Sie sollen den Laffeten oder einzelnen Fahrzeugen als Vorderwagen dienen,

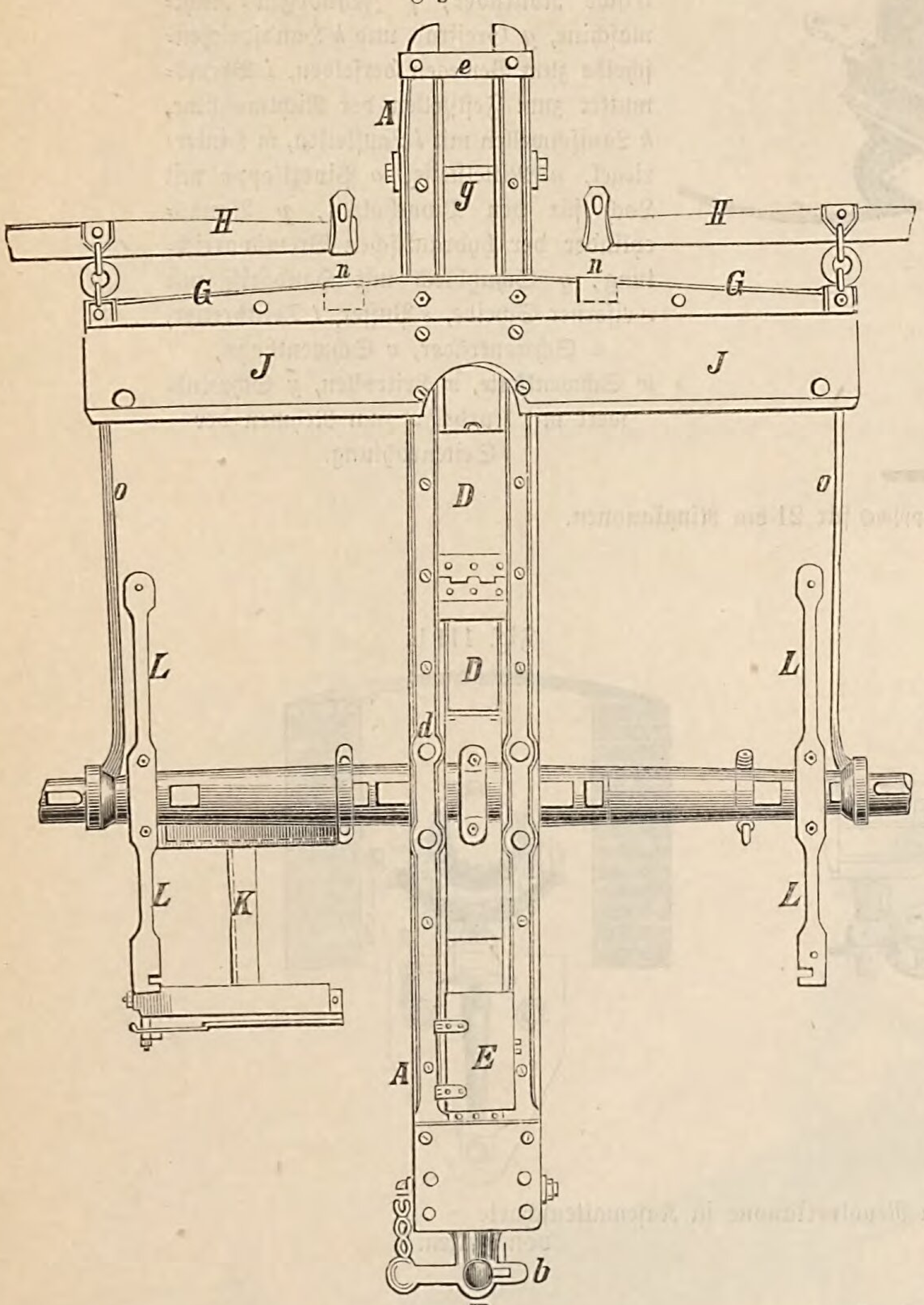
1. um die Beweglichkeit zu erhöhen und

2. bei leichten Geschützen, besonders den Feldgeschützen, die Feuerbereitschaft durch Mitführen von Mannschaften, Munition, Geschützzubehör (und auch von Futter).

Für letztere tragen sie deswegen auf der Achse einen Protzkasten und heißen dann Kastenprotzen, die ohne denselben Sattelprotzen; die letzteren (Fig. 112) sind für die Belagerungs- bezw.

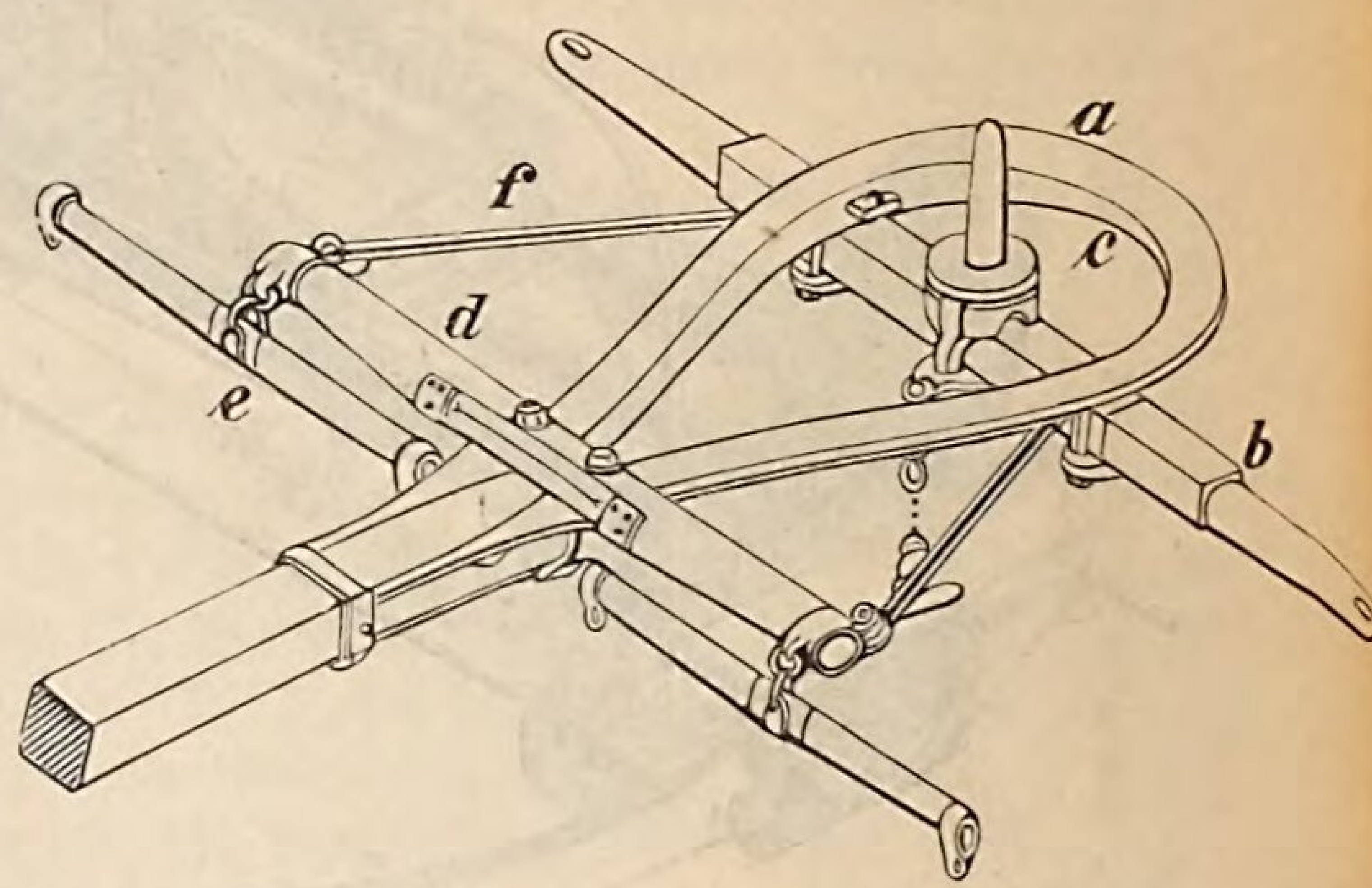
Festungsgeschütze mittleren und großen Kalibers bestimmt und haben eine je nach dem Kaliber in Einzelheiten verschiedene, im allgemeinen aber der in Fig. 112 dargestellten Protze gleiche Konstruktion. (Lenkscheitsystem.)

Fig. 113.



A Protzarme, *B* Protzhaken mit dem Schlüsselbolzen *b*, *D* Kasten für Achsschmiere und Seife, *E* Kasten für Glycerin und helles Vulkanöl, *G* feste Hinterbracke mit den Ortscheiten *H*, *J* Fußbrett, *K* Eimerkorb, *L* Kastenträger, *g* Scherbolzen, *e* oberes Scherband, *n* Streichbleche für die Endkappen der Ortscheite, *o* Brackstangen.

Fig. 112.



Belagerungsprotze (n. Off. Hdbch.).
a Lenkschiene, *b* Achse, *c* Protznagel mit Protzscheibe, *d* Bracke mit *e* Ortscheiten, *f* Brackenstangen.

Die Feldprotzen C/73 (Fig. 115 u. 116).

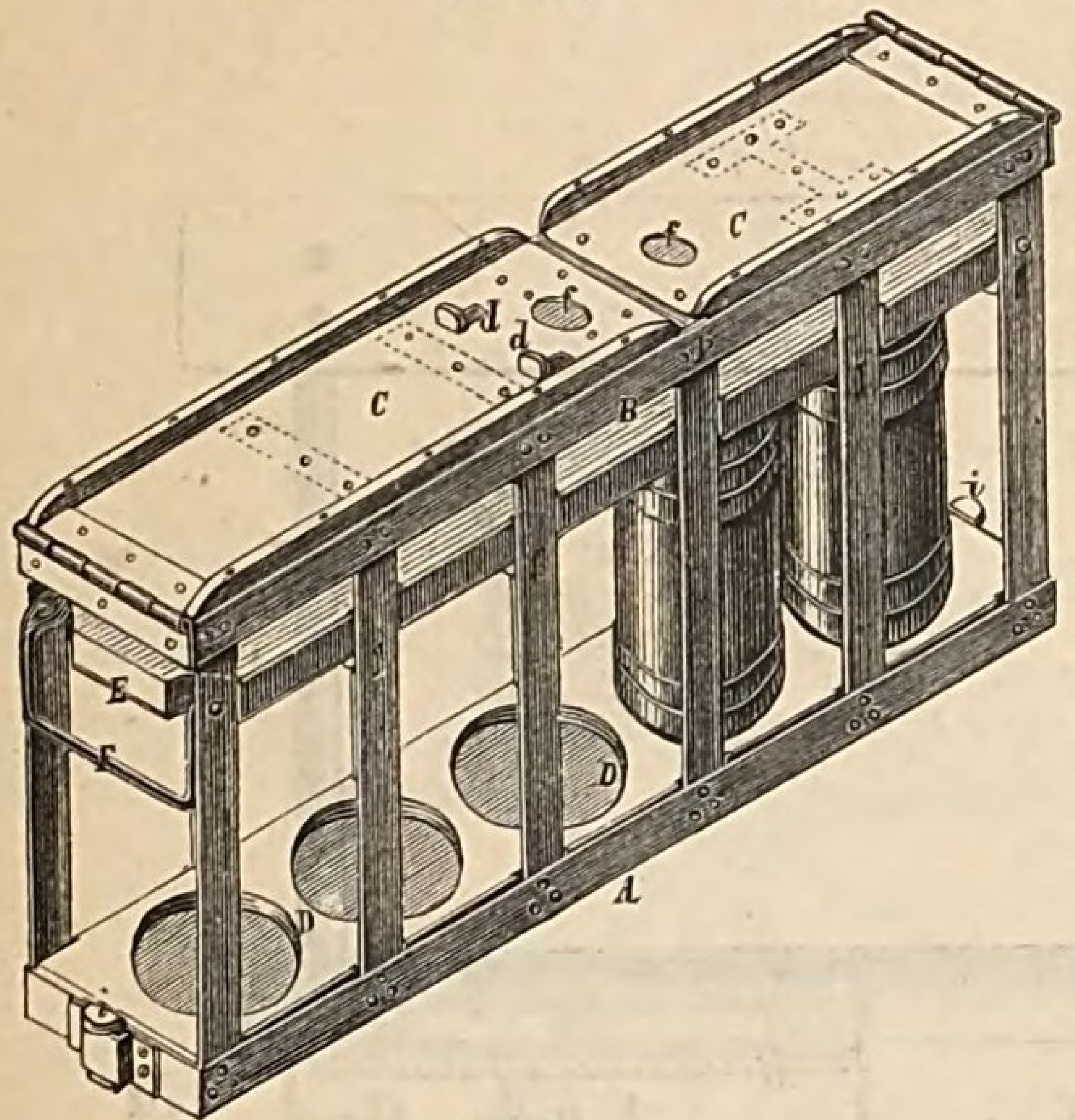
Die leichten und schweren Protzen unterscheiden sich nur in den Abmessungen, der inneren Einrichtung des Kastens und durch die Beschläge; sie bestehen aus dem Protzgestell und dem Protzkasten.

Das Protzgestell hat auf einer gußstählernen Achse mit Rädern, welche dieselben wie bei der Laffete sind, zwei Protzarme (Fig. 113 A), die, hinten durch einen Riegel verbunden, den Protzhaken B mit dem Schlüsselbolzen b tragen; auf ihnen liegt vorn die feststehende Hinterbracke G, deren Abbrechen durch Brackstangen o verhindert wird, und das Fußbrett J; zwischen der Schere tragen sie die Deichsel, am hinteren unteren Scherband die Deichselstütze (Fig. 115 C). Nahe dem Stoß der Achse befinden sich die Kastenträger (Fig. 115 L); auf ihnen und auf den Protzarmen steht der Protzkasten (Fig. 115 u. 116).

Der Protzkasten ist ein länglich rechteckiger Kasten von Schmiedeeisenblech mit Deckel. Auf dem Deckel befinden sich eine Rücken- und zwei Seitenlehnen; sein Herabfallen wird durch eine Deckelstütze verhindert. Der innere Raum wird durch zwei Mittelwände in drei Hauptabteilungen geteilt.

Das Mittelfach, von oben bis unten durchgehend, enthält die Kartuschtornister; (der Werkzeugschieber ist neuerdings in Wegfall geraten).

(n. W. F.) Fig. 114 (1/12).



Schwerer Geschoßkasten C/73.
A Bodenblech, *B* Rahmen, *C* Klappdeckel, *D* hölzerner Boden mit Vertiefungen für die Geschosse, *E* zwei Einlagedeckel, *F* drehbarer Handgriff, *d* Deckelriegel, *f* Durchbohrung zum leichten Öffnen, *i* Schieber.

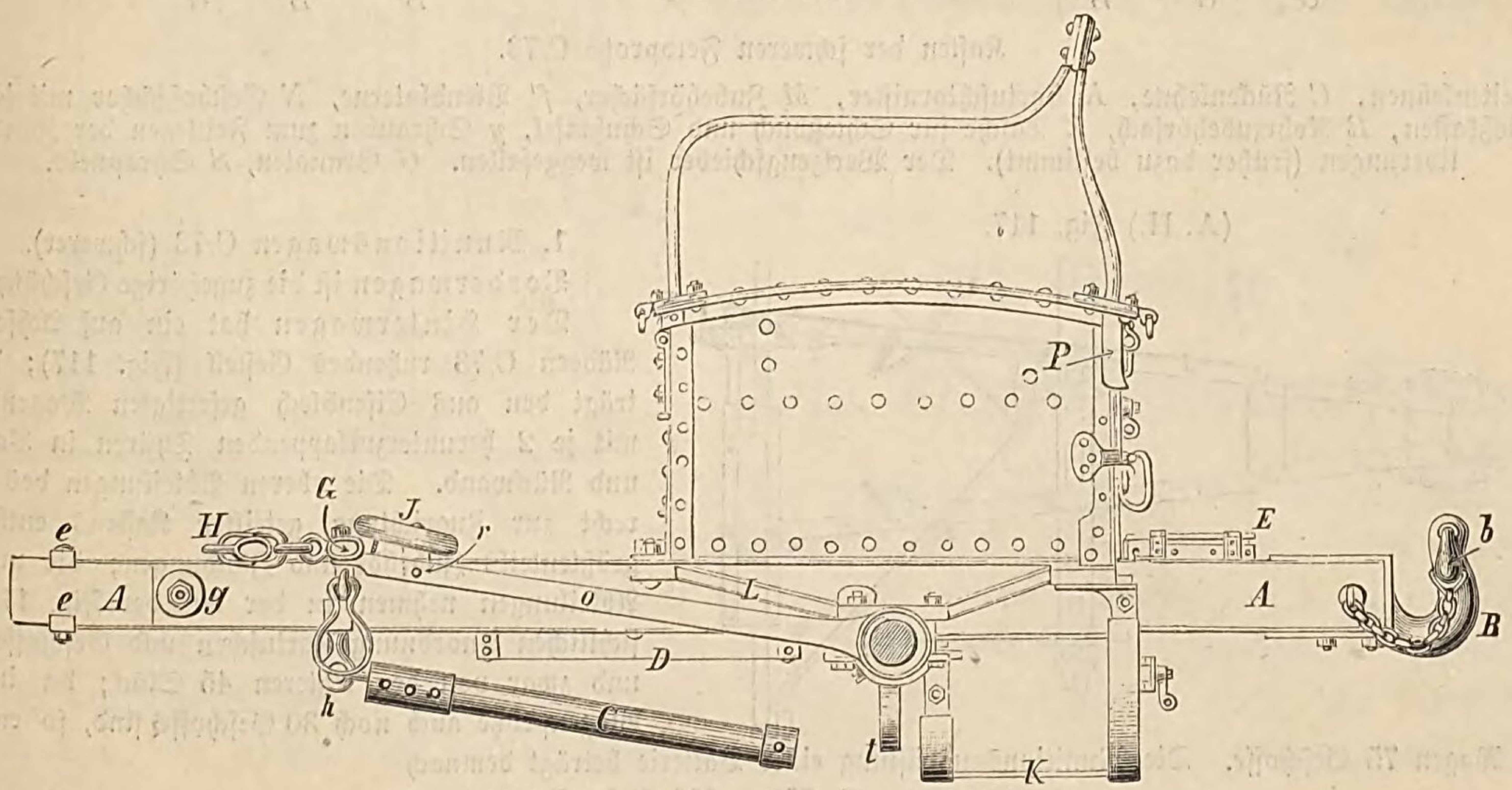
Die beiden Seitenabteilungen sind noch einmal horizontal geteilt; die oberen Fächer enthalten Zubehör, während die unteren von der Rückwand zu öffnenden Abteilungen je drei Geschoßkasten aufnehmen (Fig. 114). Bei den leichten Geschützen enthält jeder Geschoßkasten sechs, bei den schweren fünf Geschosse.

Zwischen den Protzarmen befinden sich Fächer für Achsschmier- und Seifbüchsen sowie für Flaschen zu Glycerin und hellem Vulkanöl. Auf der linken Seite unter dem Protzkasten ist ein Eimerkorb zur Aufnahme des die Kochgeschirre enthaltenden Geschützeimers angebracht. An der Zugwand des Kastens werden eine Schippe und eine Kreuzhacke, auf der Hinterbracke zwei Piketpfähle, auf dem Deckel der „Futtersack für Protzen" mit drei Reiterfuttersäcken, an den Seitenlehnledern des Deckels Beile befestigt.

Die Wagen. § 80.

Eine Feldbatterie auf Kriegsfuß besteht aus 6 Geschützen, 8 Munitionswagen, 3 Vorratswagen und einer Feldschmiede; die genannten Wagen sind, da

Fig. 115 (1/5).

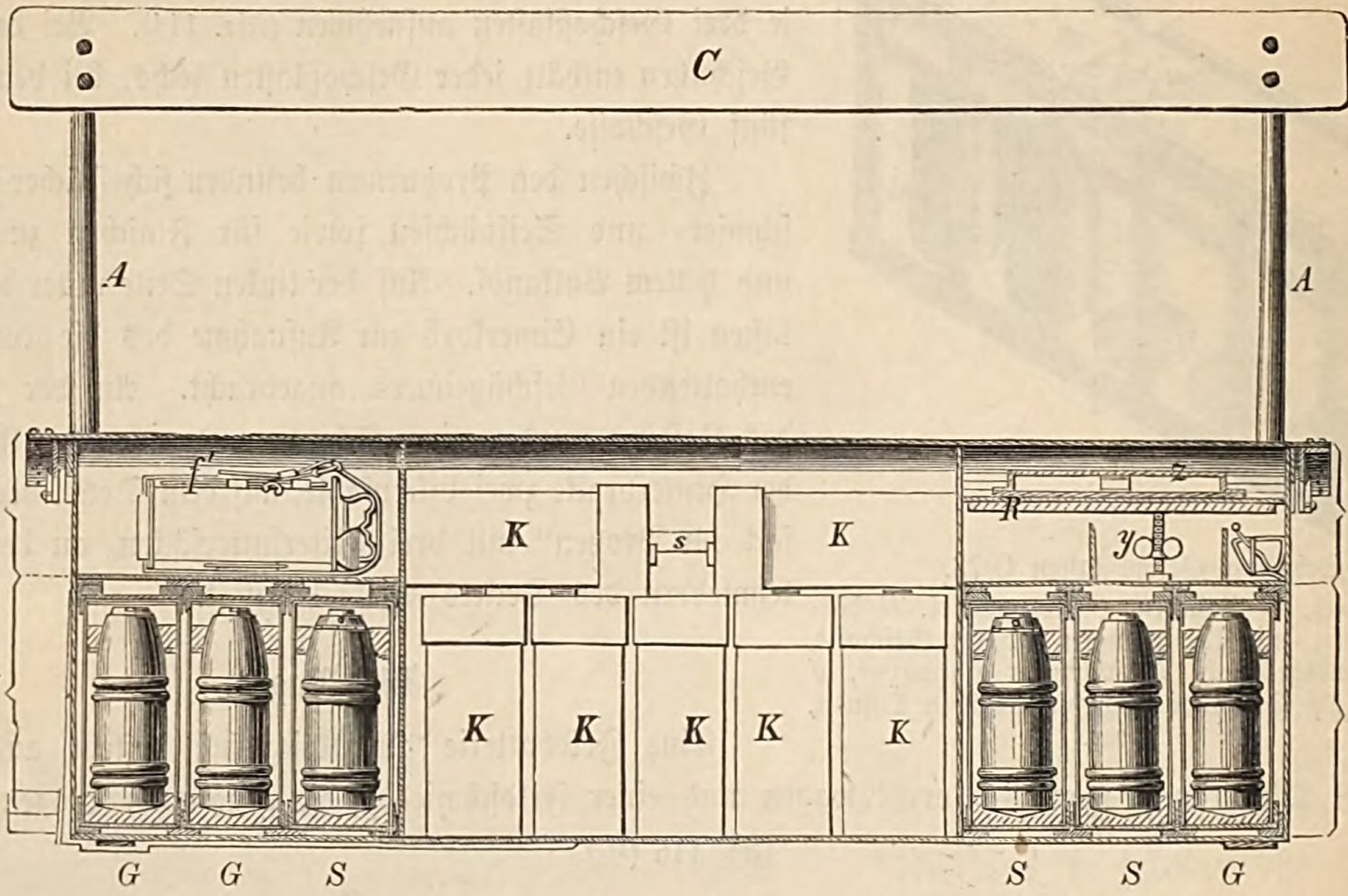


Schwere (leichte) Feldprotze C/73, von der linken Seite.
A Protzarme, *B* Protzhaken mit Schlüsselbolzen *b*, *C* Deichselstütze, *D* Kasten für Achsschmier- und Seifbüchsen, *E* Kasten für Blechflaschen zu Glycerin und hellem Vulkanöl, *G* Hinterbracke, *H* Ortscheit, *J* Fußbrett, *K* Eimerkorb, *L* Kastenträger, *P* über die Geschoßfachthüren greifende Winkel des Kastendeckels, *e* Scherbänder, *g* Scherbolzen, *h* Deichselstützenträger, *o* Brackstange.

sie den Geschützen auf das Gefechtsfeld und auch in starken Gangarten sollen folgen können, gleichfalls nach dem Balanziersystem konstruiert.

(Bei Besichtigung eines Zeughauses, einer Artilleriewerkstatt oder bei sonst sich darbietender Gelegenheit durchzunehmen.)

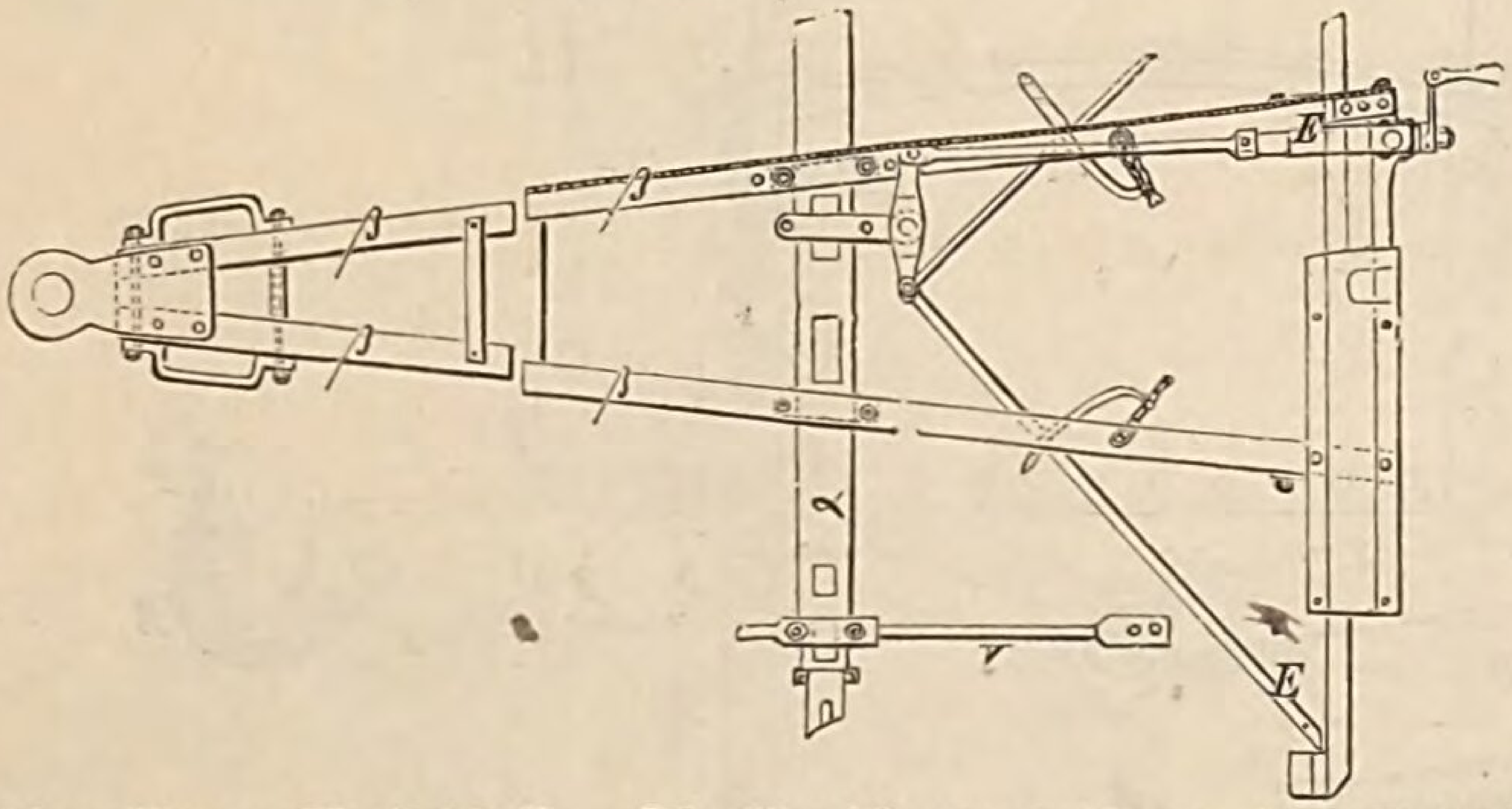
Fig. 116 (1/10).



Kasten der schweren Feldprotze C/73.

A Seitenlehnen, *C* Rückenlehne, *K* Kartuschtornister, *M* Zubehörfächer, *f'* Blendlaterne, *N* Geschoßfächer mit je drei Geschoßkasten, *R* Rohrzubehörfach, *Z* Tasche für Schießbuch und Schußtafel, *y* Schrauben zum Festlegen der Zündlochliderungen (früher dazu bestimmt). Der Werkzeugschieber ist weggefallen. *G* Granaten, *S* Shrapnels.

(A. H.) Fig. 117.



1. Munitionswagen C/73 (schwerer).

Vorderwagen ist die zugehörige Geschützprotze.

Der Hinterwagen hat ein auf Achse und Rädern C/73 ruhendes Gestell (Fig. 117); dieses trägt den aus Eisenblech gefertigten Wagenkasten mit je 2 herunterzuklappenden Thüren in Vorder- und Rückwand. Die oberen Abteilungen des senkrecht zur Zugrichtung geteilten Kastens enthalten größtenteils Zubehör und Zündungen; die unteren Abteilungen nehmen in der aus der Fig. 119 ersichtlichen Anordnung Kartuschen und Geschosse auf und zwar von den letzteren 45 Stück; da in der Wagenprotze auch noch 30 Geschosse sind, so enthält jeder Wagen 75 Geschosse. Die Munitionsausrüstung einer Batterie beträgt demnach

8 . 75 = 600 Geschosse

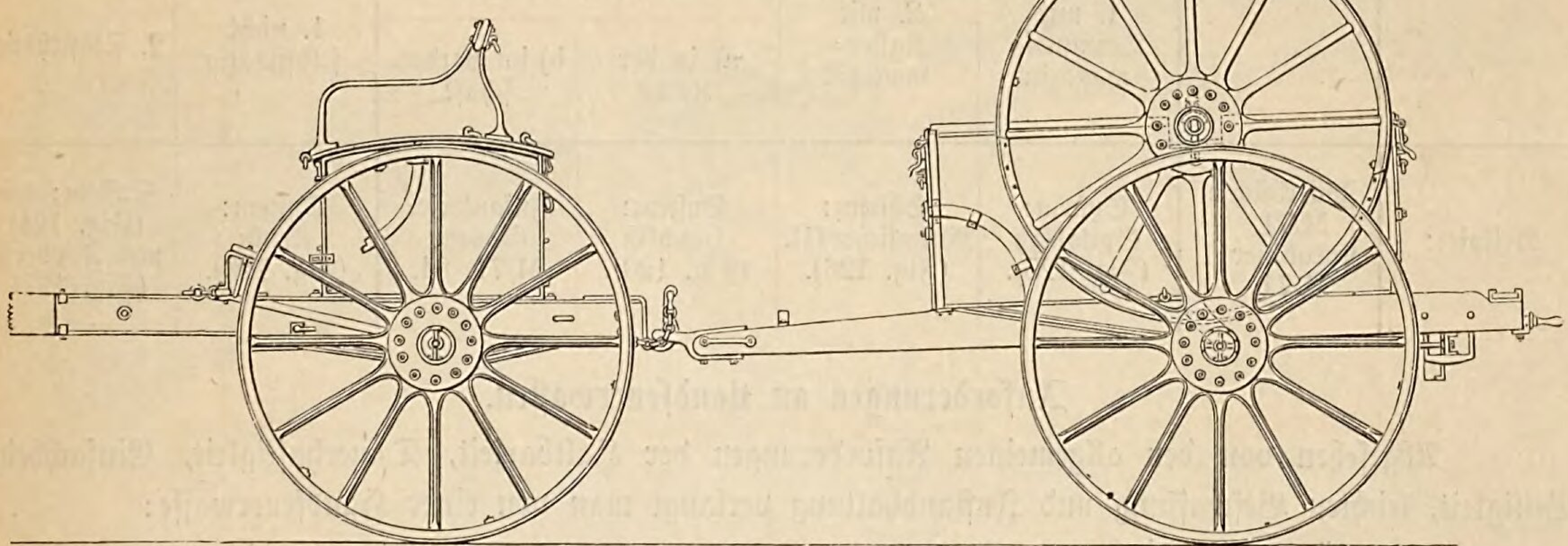
Plus der Protzausrüstung der Geschütze 6 . 30 = 180 „

also in Summa = 780 Geschosse

und zwar 390 Granaten und 390 Shrapnels, wozu noch 28 Kartätschen hinzutreten. Tornistergitter.

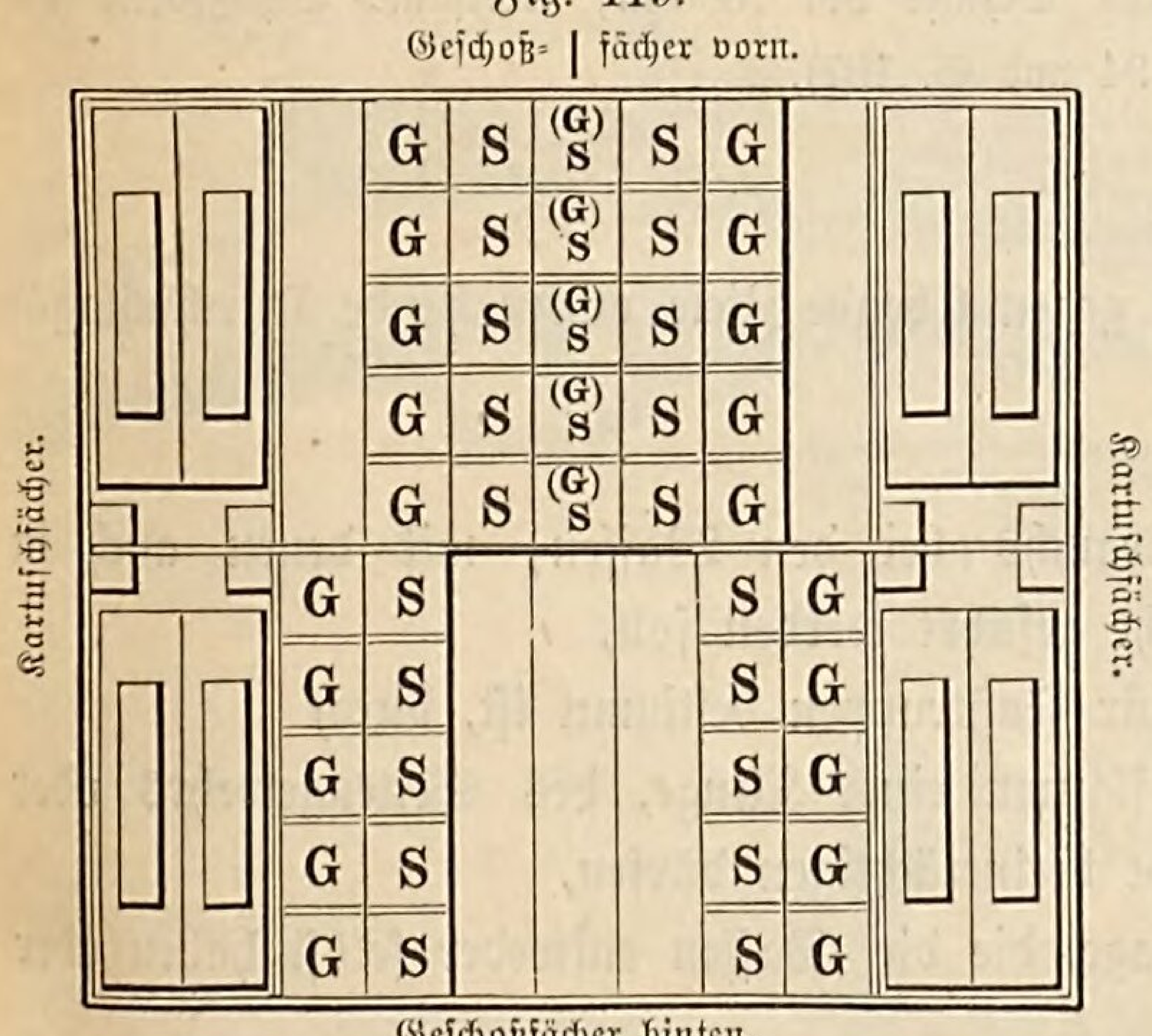
2. Vorratswagen C/73 (Fig. 118). Nr. 1, 2 und 3 von gleicher Konstruktion; Nr. 1 (in der ersten Staffel cfr. § 52 des Leitfadens der Taktik) nimmt die Stücke auf, welche eine fechtende Batterie zum Ersatz unbrauch-

(v. N.) Fig. 118.



Vorratswagen C/73 der Feldartillerie (die Munitionswagen C/73 sind ganz ähnlich).

Fig. 119.



Schwerer Hinterwagen, untere Abteilungen.

barer Teile bedarf; Nr. 2 und 3 nehmen die übrigen Vorratsstücke, Handwerkszeug, Materialien sowie das Offiziergepäck auf; die Vorratsräder werden auf Nr. 1 und 2 mitgeführt.

Zu erwähnen ist noch: 3. Der Kompagnie-Patronenwagen C/82, welcher, seit 1887 in der Einführung begriffen, in 10 Kästen 9600 Patronen enthält (cfr. § 23 des Leitfadens der Taktik).

VI. Abschnitt.

Die Handfeuerwaffen.

Die Handfeuerwaffen haben den Zweck, durch die Perkussionskraft ihrer Vollgeschosse, gewöhnlich nur bei direktem Schuß (cfr. Schießvorschrift d. a. 1887, S. 94, pass. 5), lebende Wesen außer Gefecht zu setzen und unter Umständen auch als blanke Waffe zu dienen. Den großen Feuerwaffen gegenüber haben sie den Vorteil, daß sie von einem einzelnen Mann geführt, in jedem Terrain ohne Schwierigkeit gebraucht sowie leichter und schneller bedient werden können; indessen ist ihre ballistische Leistungsfähigkeit geringer als die der Geschütze; sie gliedern sich, abgesehen von der im § 2 gegebenen Einteilung, in: § 81.

[illegible]

	A. Einzel-lader	B. Mehrlader					
		I. mit festem Magazin				II. mit losem Magazin	
		1. mit Trommel-magazin	2. mit Kasten-magazin	3. mit Röhrenmagazin a) in der Kolbe	3. mit Röhrenmagazin b) im Vorder-schaft	1. nicht selbstthätig	2. selbstthätig
Beispiel:	Jägerbüchse M/71 Karabiner M/71	System: Spitalsky (Fig. 125).	System: Mannlicher III. (Fig. 126).	System: Hotchkiß (Fig. 120).	Infanterie-Gewehr M/71. 84.	System: Krnka (Fig. 123).	System: Lee (Fig. 124) und Fosbery (Fig. 127).

§ 82. **Anforderungen an Handfeuerwaffen.**

Abgesehen von den allgemeinen Anforderungen der Haltbarkeit, Dauerhaftigkeit, Einfachheit, Billigkeit, leichten Beschaffung und Instandhaltung verlangt man von einer Handfeuerwaffe:

I. genügende Wirkung und zwar:

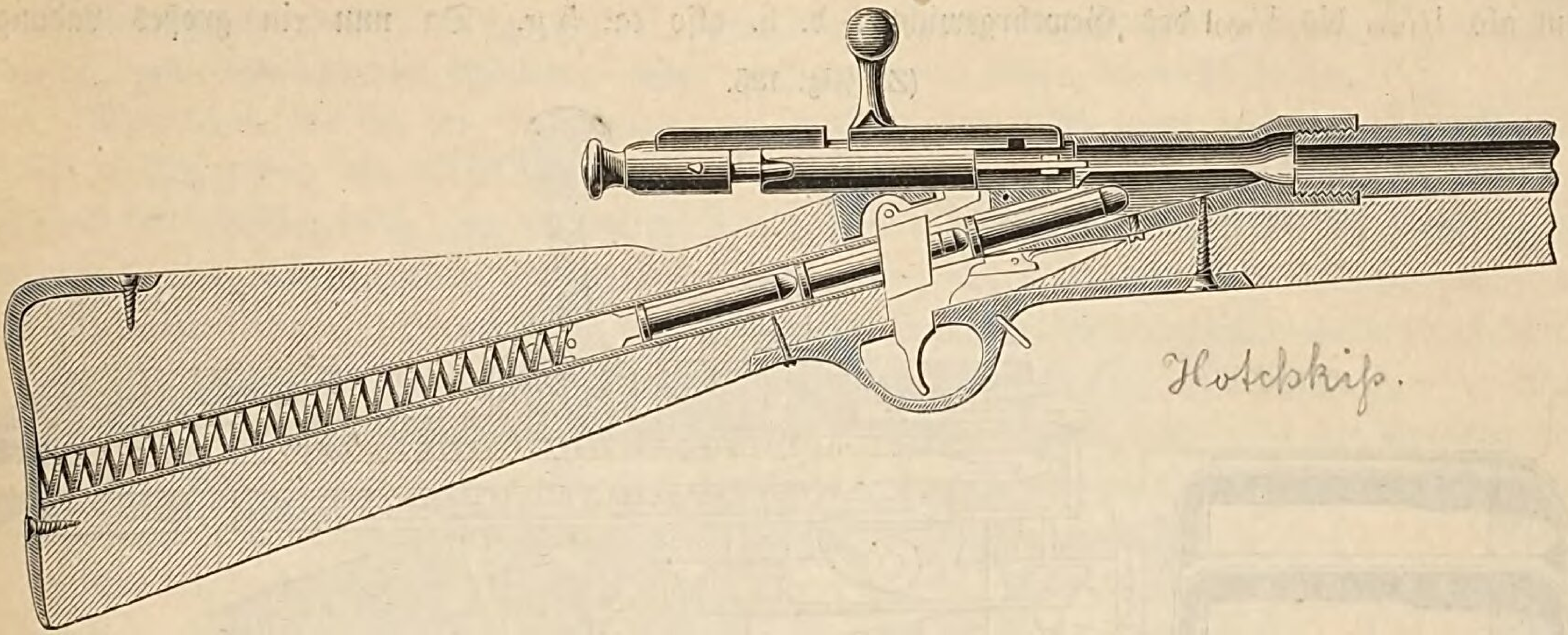
1. als Schußwaffe durch:
   - a) große Schußweite, (bis 3000 m; gezielte Schüsse bis 1600 m; wirksame Schußweite bis mindestens 800 m; cfr. Schießvorschr. S. 94 und S. 107),
   - b) große Trefffähigkeit,
   - c) große Rasanz,
   - d) auch auf größeren Entfernungen noch gegen lebende Ziele ausreichende Durchschlagskraft des Geschosses,
   - e) große Feuergeschwindigkeit,
   - f) die Möglichkeit mehrgliederigen Gebrauchs bei den Waffen, mit denen auch in geschlossener Ordnung ein Feuergefecht geführt werden soll,
2. als blanke Waffe, wenn das Gewehr für Fußtruppen bestimmt ist, durch
   - a) die nötigen Einrichtungen zum Aufpflanzen einer Klinge, des Seitengewehrs oder Bajonetts, die indes den Schuß nicht beeinträchtigen dürfen,
   - b) die nötige Länge und Schwerpunktslage, die die Waffen entweder selbst haben oder durch die Klinge erhalten.

II. Tragbarkeit und leichte Handhabung von Waffe und Munition. Die Waffe darf nicht schwerer sein als 5 kg und die Munition, die vom Mann selbst getragen wird, kein größeres Gewicht als 3,5 kg haben, falls man nicht in anderer Weise eine Entlastung herbeiführt. Ist die Munition leicht, so können, ohne genannte Grenze zu überschreiten, mehr Patronen mitgeführt werden, was event. der Feuergeschwindigkeit zu gute kommt.

§ 83. **Das Kaliber der Handfeuerwaffen.**

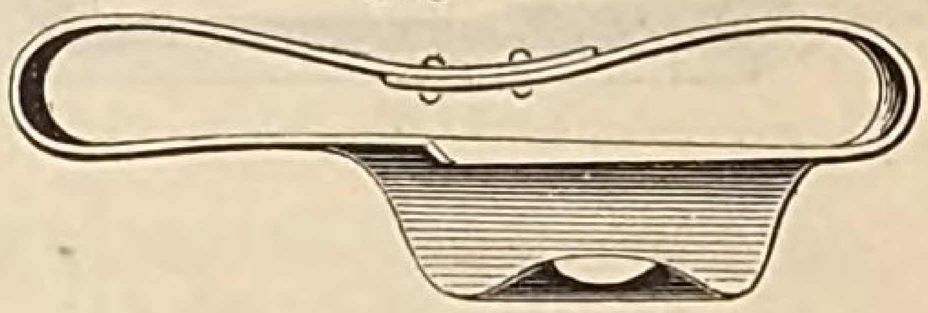
Mit Rücksicht auf die Tragbarkeit sollte die Waffe nicht schwerer sein als 5 kg; die Erfahrung hat aber auch gelehrt, daß dieselbe, wenn sie im andauernden Schnellfeuer gebraucht werden soll, des

(G. d. Z.) Fig. 120.

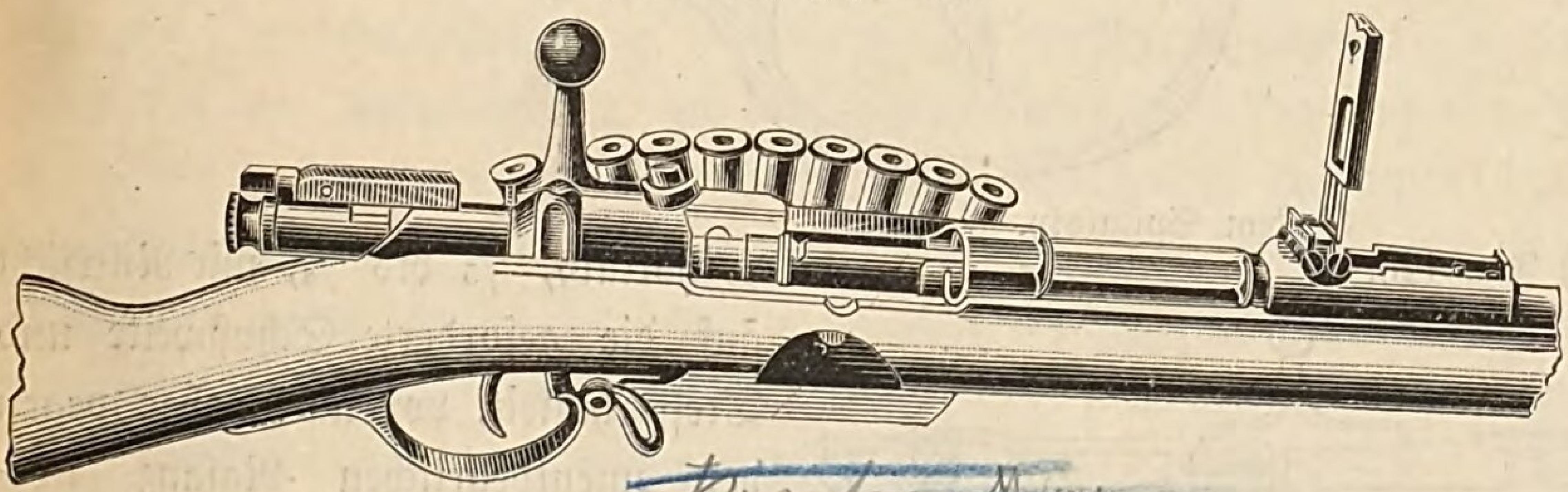


Hotchkiſs.

Fig. 122.



(G. d. Z.) Fig. 121.



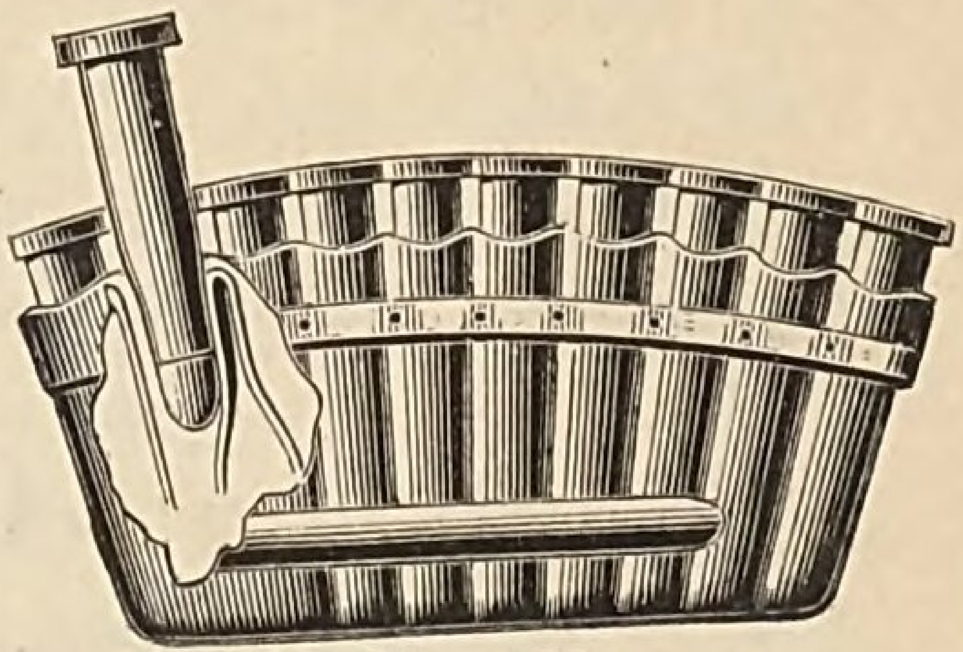
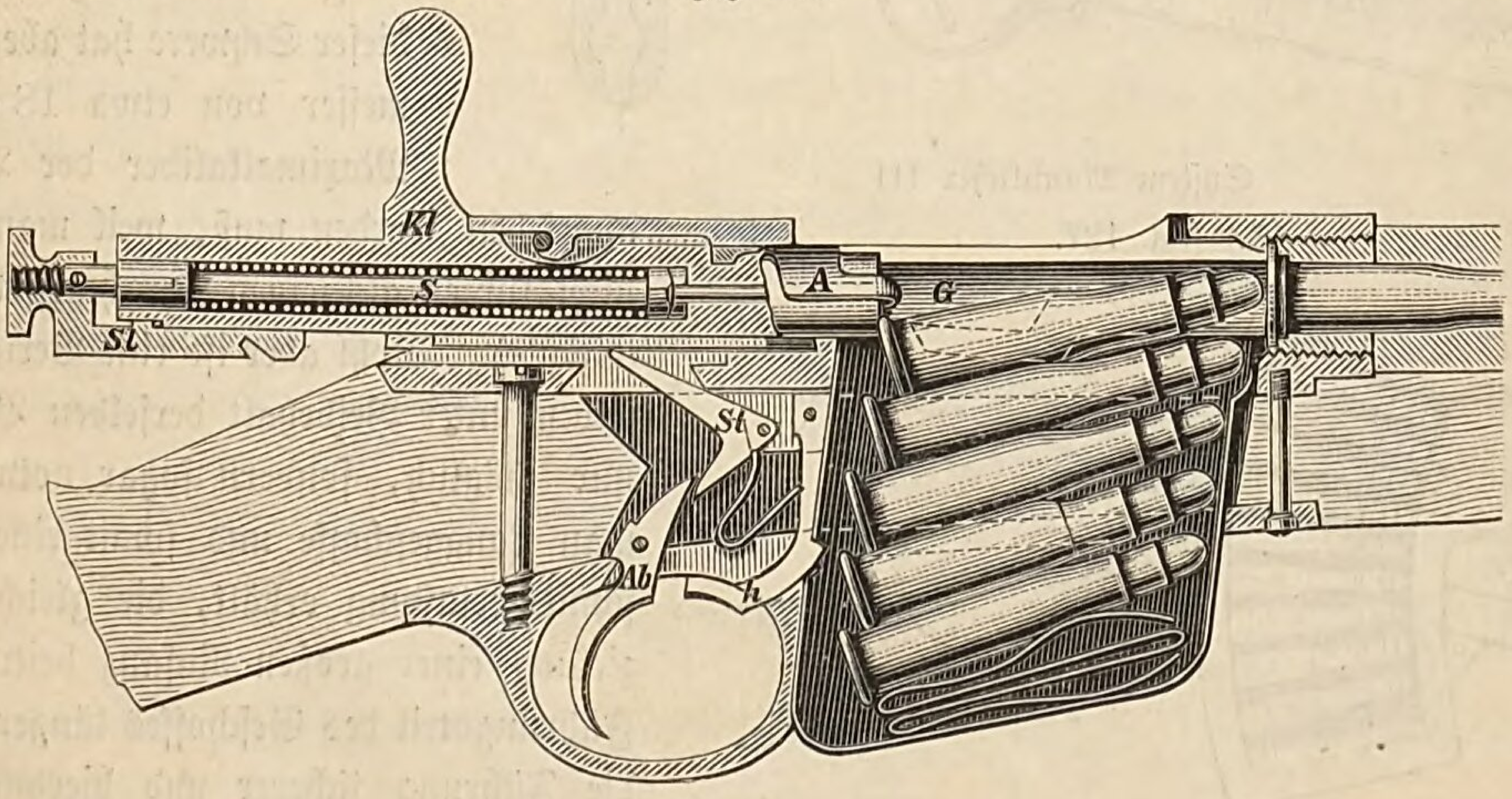


Fig. 123.

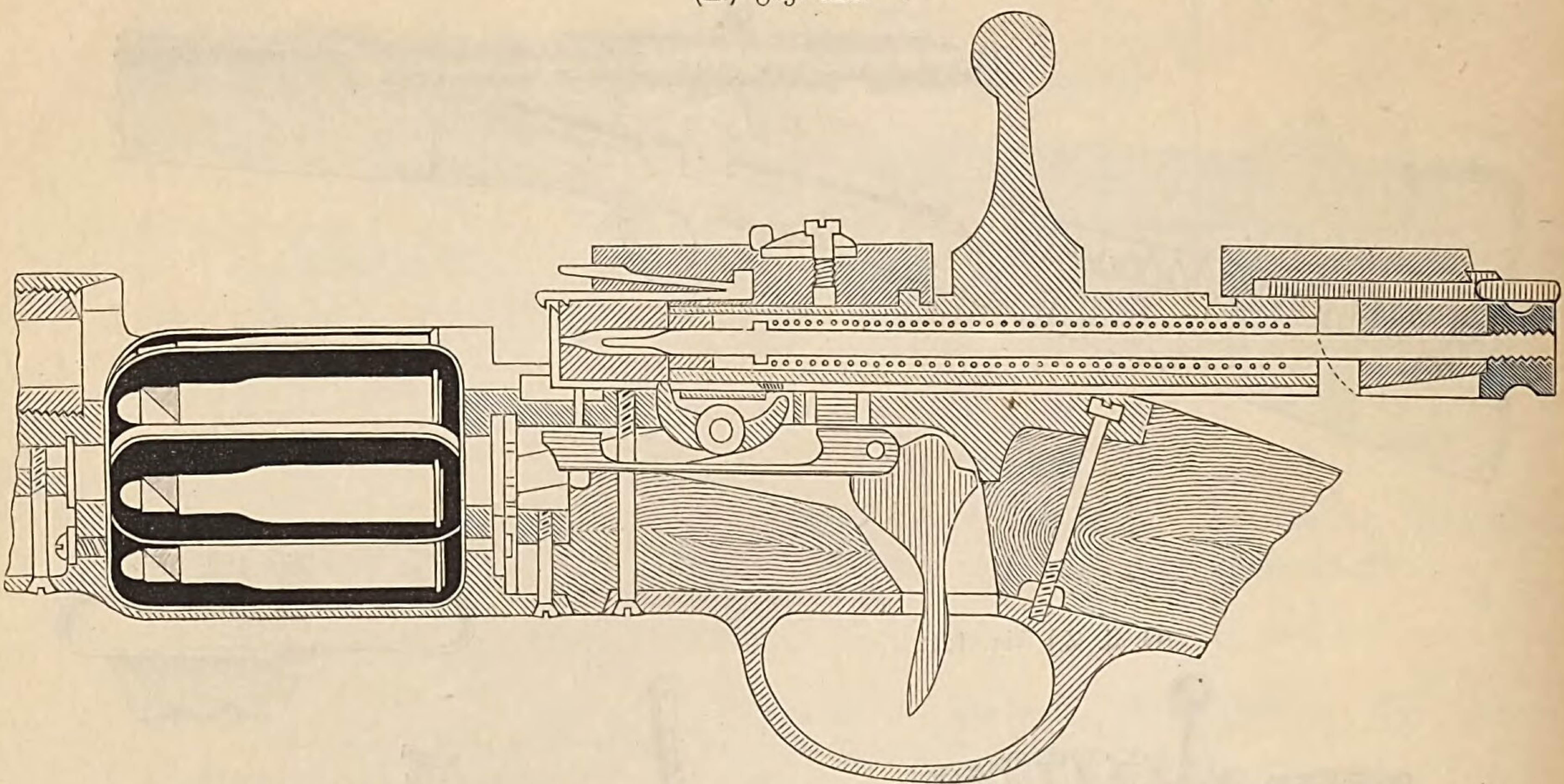
Fig. 124.



Lee.

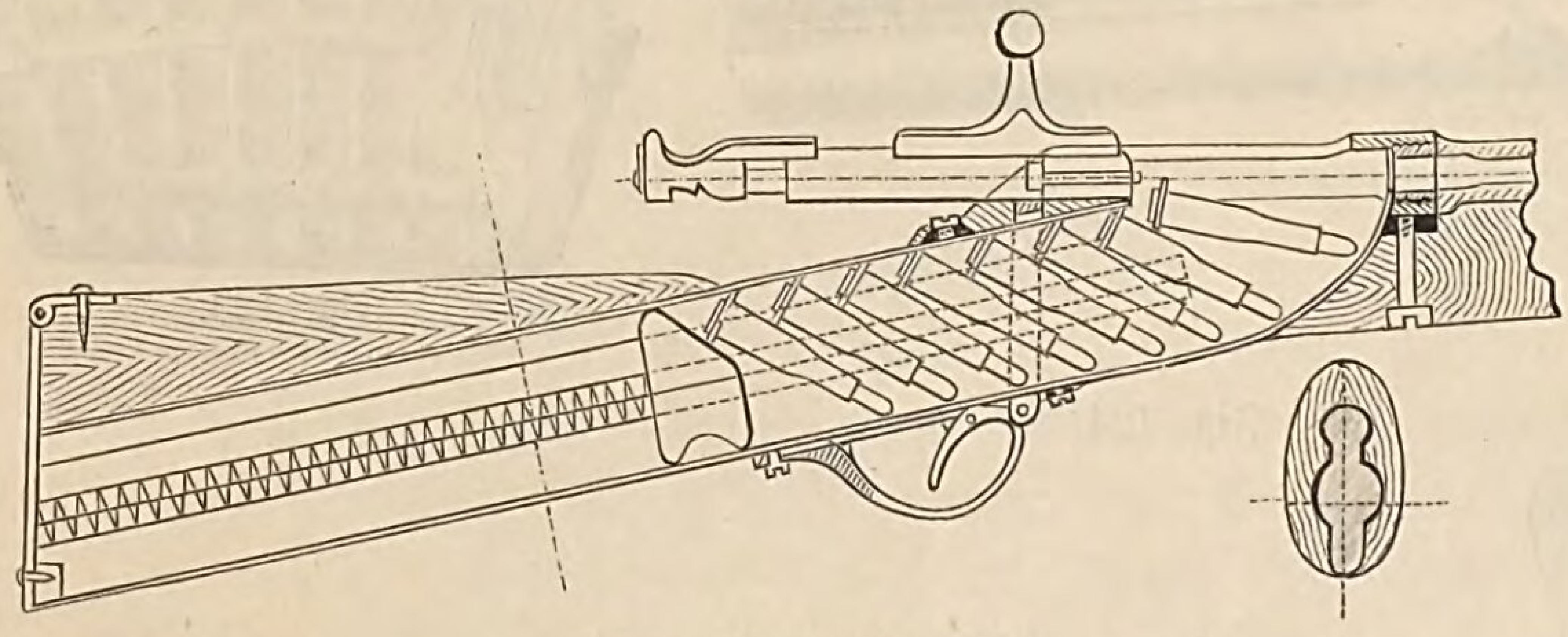
Rückstoßes wegen nicht leichter sein darf als 4 kg, und daß ihre Pulverladung dabei nicht mehr betragen kann als $^1/_{1000}$ bis $^1/_{900}$ des Gewehrgewichts, d. h. also ca. 5 g. Da nun ein großes Ladungsverhältnis, $^1/_5$ bis $^1/_4$, mit Rücksicht auf die geforderte Schußweite und Trefffähigkeit, vor allem aber wegen der unentbehrlichen Rasanz notwendig ist, so ergiebt sich ein Gewicht des Geschosses von 20 bis 25 g. Eine Kugel aus Blei von dieser Schwere hat aber einen Durchmesser von etwa 18 mm, der als Maximalkaliber der Waffe deshalb angesehen werden muß, weil man das Geschoß nicht kürzer als seinen Durchmesser machen kann, (Gründe). Wohl aber ist eine Verlängerung desselben unter Beibehalt derselben Bleimenge nicht nur möglich, sondern sogar notwendig, damit man Langgeschosse und somit eine große Querschnittsbelastung erhält, die gleichfalls zur Erzielung einer großen Rasanz beiträgt. Da der Führungsteil des Geschosses länger wird, ist auch die Führung sicherer und hierdurch die Treff-

(Z.) Fig. 125.



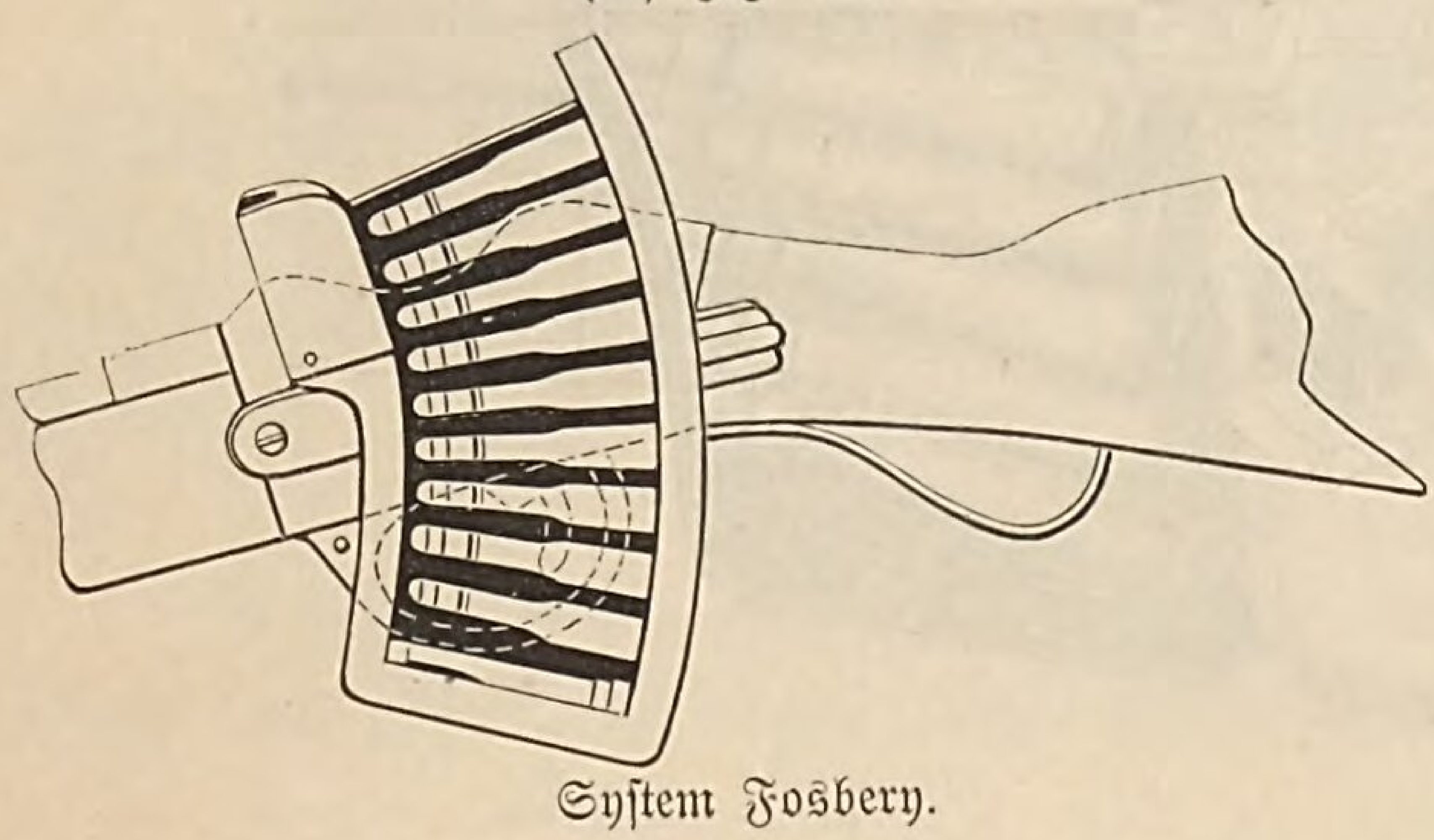
System Spitalsky.

(Z.) Fig. 126.



System Mannlicher III.

(Z.) Fig. 127.



System Fosbery.

fähigkeit größer. Je mehr man nun die 25 g Blei auf größere Länge ausrollt, desto größer wird die Querschnittsbelastung, desto kleiner das Kaliber. (Bei einer Länge des Geschosses von 2 Kalibern ergiebt sich ein Kaliber der Waffe von 12 mm, bei $2^1/_2$ Kaliber Länge von 11 mm, bei 3 Kaliber Länge von 10 mm).

Man kann aber mit der Verkleinerung des Kalibers der Waffe unter 10 mm und somit auch mit der Verlängerung des Geschosses über 3 Kaliber nicht ohne weiteres fortfahren, da dann die Stabilität der Drehungsachse des Geschosses immer mehr abnimmt und hierdurch die Trefffähigkeit leidet, wenn man nicht besondere Vorkehrungen trifft und z. B. einen sehr starken Drall wählt; da diesen aber Blei nicht verträgt (Gründe), so wird alsdann die Annahme einer künstlichen Geschoßkonstruktion (Kupferhaut-, Messinghaut-, Stahlmantel- und Verbund-Geschosse) zur Notwendigkeit. In diesem Fall ist allerdings eine Steigerung der ballistischen Leistungsfähigkeit nach jeder Richtung hin durch die Verkleinerung des Kalibers möglich, man giebt dabei aber den Vorteil der Erleichterung der Munition, den man hierbei gleichzeitig zu erreichen beabsichtigte, ohne weiteres auf.

Um dies nicht thun zu müssen, kann man einen anderen Weg einschlagen und unter Beibehalt eines kleinen Kalibers (7,5 bis 8 mm) die sehr langen Geschosse wieder bis zu den bisher üblichen Kaliberlängen ($2^1/_2$ bis 3 Kaliber) abschneiden, wodurch sie leichter, die Ladungsverhältnisse aber und mit ihnen die Anfangsgeschwindigkeiten größer werden (gleiche Pulvermenge und Art wie bei den größeren Kalibern angenommen). Die größere Anfangsgeschwindigkeit ist aber den Nachteil der durch das Abschneiden verminderten Querschnittsbelastung des Geschosses völlig aufzuheben um so weniger im stande, als ja gerade mit der Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit der Luftwiderstand wächst. Man kann also von einer Verkleinerung des Kalibers unter den zuletzt erörterten Verhältnissen ohne weiteres keine Vergrößerung der Schußweite erwarten, und auch die Rasanz und Trefffähigkeit sowie die Durchschlagskraft des Geschosses dürften, im übrigen völlig gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, nur auf kleineren Entfernungen sich günstiger gestalten als bei unserem jetzigen Kaliber von 11 mm.

Es ist deshalb als ein wohlüberlegter Schritt der deutschen Heeresleitung anzusehen, daß sie mit der Einführung eines Mehrladers (M/71. 84) nicht voreilig auch, wie vielfach erwartet wurde, zugleich ein kleineres Kaliber annahm, zumal den Vorteilen des kleinen Kalibers, geringes Gewehrgewicht und dadurch leichtere Handhabung und größere Feuergeschwindigkeit, auch Nachteile gegenüber stehen wie geringere Haltbarkeit, schwierigere Anfertigung, Reinigung und Revision der Waffe, schnelles Verbleien und Verschmutzen des Laufs, Wachsen der Vibrationen; doch ist nicht zu bezweifeln, daß bei weiser Innehaltung der Mitte zwischen beiden Konstruktionsrichtungen sich ein brauchbares, allen Anforderungen entsprechendes Gewehr von kleinerem Kaliber als das bisherige wird herstellen lassen, wenn erst die Geschoßfrage gelöst und ein anderes den neuen Verhältnissen entsprechendes Pulver fabriziert worden ist.

Unsere jetzigen Waffen zu zweihändigem Gebrauch haben noch ein Kaliber von 11 mm $\pm$ 0,05 mm. Im Gebrauch ist eine Erweiterung des Kalibers auf + 0,25 mm zulässig. Die Revolver haben ein Kaliber von 10,6 mm. (Österreich hat bereits ein 8 mm Gewehr — Mannlicher, desgl. Frankreich — Lebel).

Die Feuergeschwindigkeit § 84.

wird beeinflußt:

I. durch die Beschaffenheit der Munition, die in einer Einheitsmetallpatrone mit Centralzündung bestehen muß (cfr. § 107 I 1, II 2 und III Schluß), und

II. durch die Beschaffenheit der Waffe; diese soll

1. nicht zu schwer sein (Kaliber), damit ihre Handhabung eine leichte wird, aber auch
2. nicht zu leicht sein, damit der Schütze durch zu starken Rückstoß nicht zu bald ermüdet wird,
3. die richtige Schwerpunktslage haben,
4. Hinterlader sein (Vorteile dieser),
5. einen Verschluß haben, der die Patrone selbst in den Lauf schiebt und die beschossene Hülse wieder auswirft,
6. ein Schloß haben, das Selbstspanner ist,
7. eine Sicherung besitzen,
8. mit einem Visier versehen sein, welches — wenigstens für kleinere Entfernungen — nicht häufig umgestellt zu werden braucht, leichtes Einstellen erlaubt und ein freies Gesichtsfeld gewährt,
9. mit einer Mehrladevorrichtung versehen sein.

§ 85. Vor- und Nachteile der Repetiergewehre.

Die meisten größeren Staaten haben jetzt Repetiergewehre eingeführt oder stehen im Begriff dies zu thun, da die vielen Vorwürfe die man den Mehrladern gemacht hat, im Verlauf umfangreicher Versuche größtenteils Widerlegung gefunden haben:

I. der Vorwurf mangelhafter Trefffähigkeit wird daraus hergeleitet, daß

1. Auge, Blut und Muskulatur des Schützen beim Schnellfeuer bald unruhig werden,
2. die Schwerpunktslage der Waffe sich fortwährend verschiebt,
3. das Ladungsverhältnis ein geringeres sein müsse,
4. eine Deformierung der Geschosse im Magazin erfolge,
5. die Waffe zu schwer sei.

Widerlegung ad 1. Dies schadet um so weniger, da die durch mangelhaftes Zielen und Abkommen hervorgerufenen größeren Differenzen in den Erhöhungswinkeln durch die Rasanz zum Teil ausgeglichen werden; denn das Magazinschnellfeuer findet in der Regel (Schießvorschr. S. 101 sub c) nur in Verbindung mit dem Standvisier oder kleinen Klappe Verwendung, diese sind aber für kleine Entfernungen bestimmt, auf denen die Rasanz noch sehr groß ist. Ferner ist zu berücksichtigen, daß, wenn z. B. 100 Mann in 40 Sekunden mit einem Einzellader 600 Schuß mit 50 pCt. Treffern abgeben, im Ganzen also 300 Treffer erzielen, 100 Mann mit einem Mehrlader in derselben Zeit 1200 Schuß abgeben können; sind unter diesen statt 50 pCt. auch nur 30 pCt. Treffer, so steigt die Gesamttrefferzahl doch auf 360.

Widerlegung ad 2. Auch dieser Übelstand [der sich übrigens teilweise dadurch abstellen läßt, daß man das Magazin in den Kolben (Fig. 126 und 120) oder dem Schwerpunkt der Waffe bezw. dem Unterstützungspunkt durch die Hand nahe legt (Fig. 125)] ist nicht von Bedeutung, da man bei den kurzen Schußdistanzen (cfr. ad 1), auf denen das Magazinfeuer zur Anwendung kommen soll, wohl immer liegend schießen wird, wobei für das Gewehr eine Auflage zu finden ist.

Widerlegung ad 3. Ein kleines Ladungsverhältnis ist zu vermeiden, wenn man für das Magazin keine große Patronenfüllung beansprucht, was auch aus einem anderen Grund wünschenswert

ist; aber auch bei großer Patronenzahl läßt sich das Ladungsverhältnis vergrößern, wenn man dem Pulverraum der Patronenhülse ein seiner verringerten Länge entsprechendes Maß am Durchmesser zusetzt oder wenn man ein auch bei geringerer Menge wirkungsreicheres Pulver verwendet.

Widerlegung ad 4. Deformierung der Geschosse, die auch Ladehemmungen zur Folge haben könnte, ist zu vermeiden, wenn man statt Weichblei- — Hartblei-, Stahlmantel-Geschosse und dergl. verwendet; übrigens wird es sich gewöhnlich nur um eine Beschädigung der Spitze handeln, die abgeschnitten werden kann.

Widerlegung ad 5. Der deutsche Mehrlader (Inf. Gew. M/71. 84) wiegt leer nur $^1/_{10}$ kg mehr als der frühere Einzellader (Inf. Gew. M/71), gefüllt 5 kg. Die gestattete Gewichtsgrenze (§ 82, II) ist also nicht überschritten; im übrigen wird durch die Füllung des Magazins die Last nicht vergrößert, sondern nur anders verteilt, da der Mann die Patronen doch tragen müßte; Mehrlader lassen sich aber auch dann noch leichter machen, wenn man mit ihrer Einführung gleichzeitig ein kleineres Kaliber annimmt.

II. Dem Übelstand, daß der Mehrlader bald Munitionsmangel hervorruft, muß begegnet werden:

1. durch strenge Handhabung der Feuerdisziplin, die besonders darauf hinwirkt, daß nie ohne spezielles Kommando Magazinfeuer abgegeben wird,
2. durch Annahme eines kleinen nicht zu viel Patronen fassenden Magazins (§ 85 I. ad 3), so daß, wenn dieses ausgeschossen ist, der Schütze von selbst zum Feuer aus der Tasche übergeht, da das Wiederfüllen des Magazins Zeit in Anspruch nimmt,
3. durch Annahme eines kleineren Kalibers, welches unter Umständen (§ 83) die Zahl der auf das gestattete Munitionsgewicht gehenden Patronen zu erhöhen erlaubt.

Es ist auch zu berücksichtigen, daß bei dem intensiven Feuer der Mehrlader auch ein rascherer Verlauf der einzelnen Gefechtsmomente eintreten muß, und daß dann eine Ergänzung der Taschenmunition um so leichter eintreten kann, nachdem Kompagnie-Patronenwagen eingeführt worden sind (Deutschland).

III. Die Gefährlichkeit des Gebrauchs eines Magazingewehrs (festes Magazin) wird begründet:

1. durch die bedrohliche Nähe des Magazinrohres zu dem bei längerem Schießen eventuell glühenden Lauf und
2. durch die Stellung der Patronen mit der Geschoßspitze am Boden der davorliegenden.

Gegen die ad 1 erwähnte Gefahr hilft die Verlegung des Magazins in die Kolbe (Fig. 120), der Wegfall eines Metallmagazinrohres oder die Einführung einer isolierenden Schicht zwischen Magazin und Lauf;

gegen die ad 2 angedeutete Gefahr schützt ein widerstandsfähigeres und mehr in den Boden der Patrone versenktes Zündhütchen, eine Abflachung der Geschoßspitze oder schließlich eine Schrägstellung der Patronen zu einander im Magazin (Fig. 126).

IV. Der Vorwurf der Kompliziertheit ist allerdings vorläufig zum Teil noch gerechtfertigt, doch wird es der Technik voraussichtlich gelingen, eine Vereinfachung herbeizuführen und dabei

die zahlreicheren und kleineren Teile so dauerhaft herzustellen, daß sie sich nicht zu rasch abnutzen und durch Rost, Staub und Sand ungangbar werden.

Den Nachteilen der Repetiergewehre steht der große Vorteil gegenüber, daß man zufolge des Wegfalls der Thätigkeit des Ladens die Leistungen der Truppe erheblich steigern kann, so daß sie in entscheidenden Augenblicken ein intensives und abstoßendes Feuer zu entwickeln im stande ist.

Im übrigen muß das Gewehr als Einzellader benutzt werden können.

§ 86. **Die Länge der Handfeuerwaffen**

ist abhängig von der Länge des Laufs, des Verschlusses und Schlosses sowie von der Art des Anschlags des Schaftes; die Verschiedenheit der Länge ist bedingt durch die Art des Gebrauchs; sollen sie zum Schuß in zwei- und mehrgliedriger Aufstellung sowie als blanke Waffen benutzt werden, wie Gewehre und Büchsen, so ist eine Länge von 1,2—1,35 m nötig. Bei eingliedriger Aufstellung genügt 1 m, und ist diese Länge bei Reiterwaffen, den Karabinern, des bequemeren Transports wegen vorteilhaft. Bei zu großer Länge, über 1,35 m, wird zufolge der verlängerten Visierlinie das Visier höher, das Gewehr zu schwer und der Schwerpunkt kommt zu weit nach vorn. Letzterer soll aber, um eine leichte Handhabung beim Anschlag und als blanke Waffe zu ermöglichen, möglichst weit nach hinten liegen und auch möglichst unveränderlich sein, damit das Abkommen sicher ist.

§ 87. **Die Länge des Laufs**

ist, außer von der geforderten Gesamtlänge der Waffe, vornehmlich von der Zeitdauer abhängig, welche die Pulverladung zur vollständigen Verbrennung erfordert, und von der Geschwindigkeit, mit welcher das Geschoß den Lauf durcheilt. Da die Geschosse der Handfeuerwaffen leichter in Bewegung gesetzt werden als diejenigen der Geschütze (Gründe) und ihre kleinen Pulverladungen langsam (verhältnismäßig) verbrennen (Gründe), so müssen die Läufe ungefähr viermal so lang sein als Kanonenrohre, d. h. 70 bis 80 Kaliber; aber auch diese Länge genügt kaum zur völligen Ausnutzung der Pulvergase.

Da die des leichteren Transports wegen kürzeren Karabiner nur Läufe von etwa 45 Kaliber Länge haben, so müssen bei gleicher Munition die Anfangsgeschwindigkeiten und somit auch die Schußleistungen geringer ausfallen. Der Rückstoß derselben wird infolge dessen nicht so groß, als man es bei der Gewichtsverminderung, die durch Verkürzung des Laufs eingetreten ist, erwarten sollte.

Revolverläufe dürfen, damit die Waffe für den einhändigen Gebrauch handlich genug bleibt, nur etwa 15—20 Kaliber lang sein.

§ 88. **Die Metallstärke des Laufs**

ist immer bedeutend größer als es die Rücksicht auf die Wirkung der Pulvergase verlangt. Die dadurch erhöhte Haltbarkeit gegen Verbiegungen und Stöße ist bei den einen notwendig, weil sie mit aufgepflanzter Klinge zugleich als blanke Waffen benutzt werden sollen, bei den anderen, weil sie zu Pferde transportiert werden, bei allen aber, um den Rückstoß zu ermäßigen und den Schwerpunkt weit nach hinten zu bringen. Mit Rücksicht auf die Haltbarkeit müssen sie an der Mündung 2—3 mm stark sein, daraus folgt, um den Schwerpunkt nach hinten zu verlegen, am Ladungsraum eine Stärke von 6—9 mm. Da Revolver kürzer und häufig durch einen Mündungsring gegen Reibung in der Packtasche oder Halfter verstärkt sind, beträgt bei denselben die Stärke am Ladungsraum nur etwa 5 mm.

Die innere Einrichtung des Laufs. § 89.

Die innere Bohrung des Laufs, die Seele, zerfällt in das Patronenlager und den gezogenen Teil.

I. Das Patronenlager: Form und Größe nach der Patrone bemessen; Spielraum zwischen den Wänden des Laufs und der metallenen Patronenhülse notwendig zur Erleichterung des Ladens und Auswerfens; er darf aber die Elastizitätsgrenze des zu den Hülsen verwendeten Metalls nicht überschreiten, damit nicht ein Zerreißen der die Liderung bildenden Hülse stattfindet. Bei uns zerfällt das Patronenlager in den Pulverraum, die Schweifung und den Geschoßraum. Die Aufbohrung für die Krempe der Patronenhülse mit Einstrich für den Auszieher, die sich bei den Waffen M/71 hinten an den Pulverraum anschloß, ist bei dem Infanteriegewehr M/71. 84 weggefallen.

Der Pulverraum ist weiter als der Geschoßraum, und zwar ist die Differenz bei den Gewehren verhältnismäßig viel größer als bei den Geschützen mit zweiteiligem Ladungsraum, um dadurch eine schnellere Verbrennung des Pulvers zu erzielen.

Vorn an den Geschoßraum schließt sich der konische Teil an, in welchem sich die Felder des gezogenen Teils allmählich in das Patronenlager abdachen, um einen gleichmäßigen Eintritt des Geschosses in die Züge zu ermöglichen, ein Abstreifen der Papierumwickelung zu verhindern, den Rückstoß zu vermindern und die Haltbarkeit der Waffe zu erhöhen.

II. Der gezogene Teil. Zweck desselben wie bei den Geschützen, Zahl der Züge wechselt zwischen 3 und 7; die meisten Staaten, so auch Deutschland, haben 4. Der konstante und wie bei uns meist rechtsgängige Drall ist mit Rücksicht auf die Größe der Anfangsgeschwindigkeit schwach, d. h. etwa $3^1/_2°$; beim Infanteriegewehr M/71. 84 ist die Dralllänge = 50 Kaliber = 550 mm = $1^1/_3$. Die Züge sind gewöhnlich am Patronenlager ebenso breit als an der Mündung (nur Serbien hat Keilzüge) und die Felder hinten und vorn gleich hoch. (Bei Berdan II und Henry=Martini Abnahme des Durchmessers der Bohrung nach der Mündung zu, zur Erleichterung des Eintritts des Geschosses.) Die Züge dürfen mit Rücksicht auf die Haltbarkeit der Waffe und damit sie vom Geschoßmaterial vollständig ausgefüllt werden, nicht zu tief sein (0,15—0,25; bei uns 0,15 mm). Breite der Felder entspricht gewöhnlich der Breite der Züge; bei Pressionsführung müssen die Felder schmaler sein; bei Expansionsführung sind schmale Züge vorteilhafter. Wir haben Führung durch Stauchung, so daß das Geschoß vor dem Schuß einen dem Kaliber der Waffe (von Feld zu Feld gemessen) entsprechenden Durchmesser hat und erst durch den Stoß der Pulvergase Anlehnung auf der Zugsohle findet.

Äußere Einrichtung des Laufs. § 90.

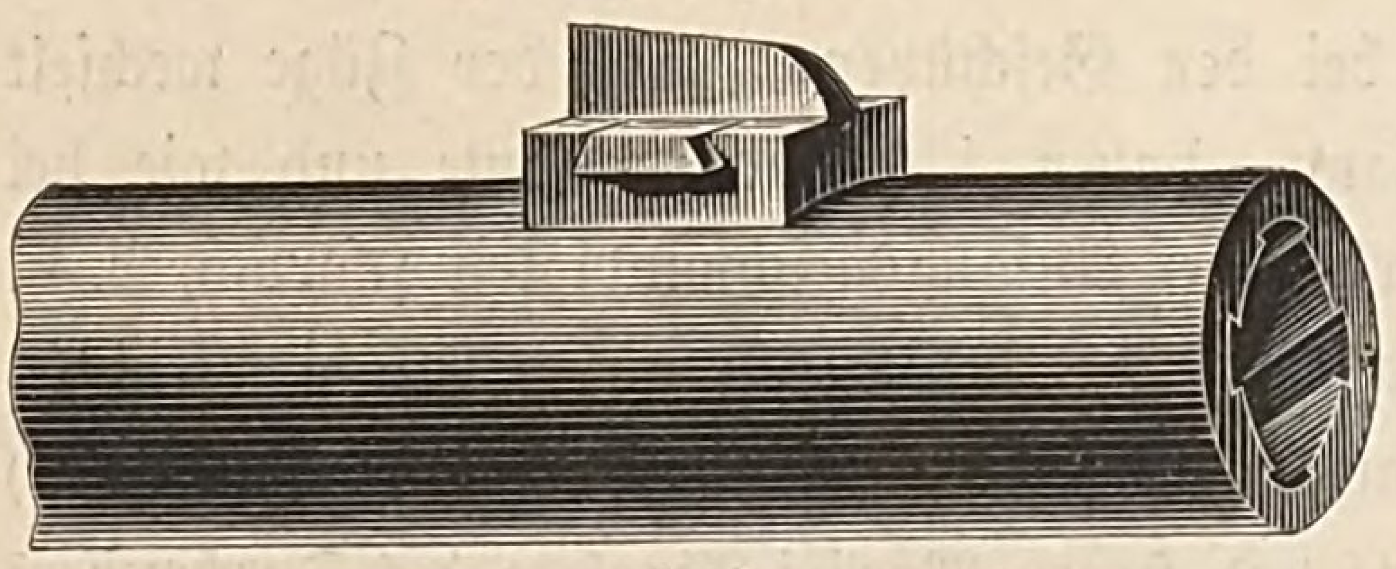
Der Lauf ist außen im allgemeinen konisch (§ 88), vorn am schwächsten, über dem Patronenlager am stärksten; er zeigt an dieser Stelle meist achtkantige Form (Gründe); an das Achtkant schließt sich der Gewindeteil, auf den das Verschlußgehäuse, die Hülse, geschraubt ist. Das hintere Ende des Laufs heißt Laufmundstück; die das letztere hinten begrenzende Schlußfläche steht ebenso wie die Mündungsfläche senkrecht zur Seelenachse. Der stählerne Lauf ist, um den Witterungseinflüssen besser widerstehen zu können, den Träger nicht beim Zielen zu blenden oder von weitem schon durch Blinken zu verraten sowie um zeitraubendes und schnellere Abnutzung bewirkendes Putzen unnötig zu machen, äußerlich geschwärzt oder wie bei uns gebräunt.

§ 91. **Die Einrichtungen zum Nehmen der Richtung**
sind Visiervorrichtungen, und die Grundsätze ihrer Einrichtung sind im allgemeinen dieselben wie beim Geschütz (§ 38); doch haben Handfeuerwaffen stets lange Visierlinie, einen natürlichen Visierwinkel für das Schießen auf nähere Entfernungen (Haltepunkt cfr. S. 12 pass. 2 der Schießvorschrift) und keine verschiebbare Einrichtung zur Ausgleichung der Derivation.

I. Das stählerne **Korn** befindet sich stets auf dem höchsten Metall in der Nähe der Mündung; etwas von ihr entfernt, um das Seitengewehr oder Bajonett aufpflanzen zu können und um es vor Beschädigungen zu bewahren (Abweichung beim Karabiner M/71). Zu weit von der Mündung darf es nicht entfernt sein, sonst verdeckt dieselbe beim Visier für größere Entfernungen das Ziel. Das Korn des Infanteriegewehrs M/71. 84, aus dem eigentlichen Korn und dem Fuß bestehend, ist mit letzterem in eine auf dem Lauf befindliche Kornwarze schwalbenschwanzförmig eingeschoben und beweglich; der Fuß steht auf beiden Seiten der Warze über und ermöglicht ein Treiben des Kornes. Seine richtige Stellung (der Rücken des Kornes steht 0,4 mm rechts von der durch die Seelenachse des Laufs gedachten, senkrechten Ebene) bezeichnet ein Einhieb. Das eigentliche Korn ist nach vorn abgedacht (Gründe), in seiner Spitze gehärtet und blau angelassen.

II. **Anforderungen an Visiere.**

(v. R.) Fig. 128.



Lauf

(v. N.) Fig. 129.

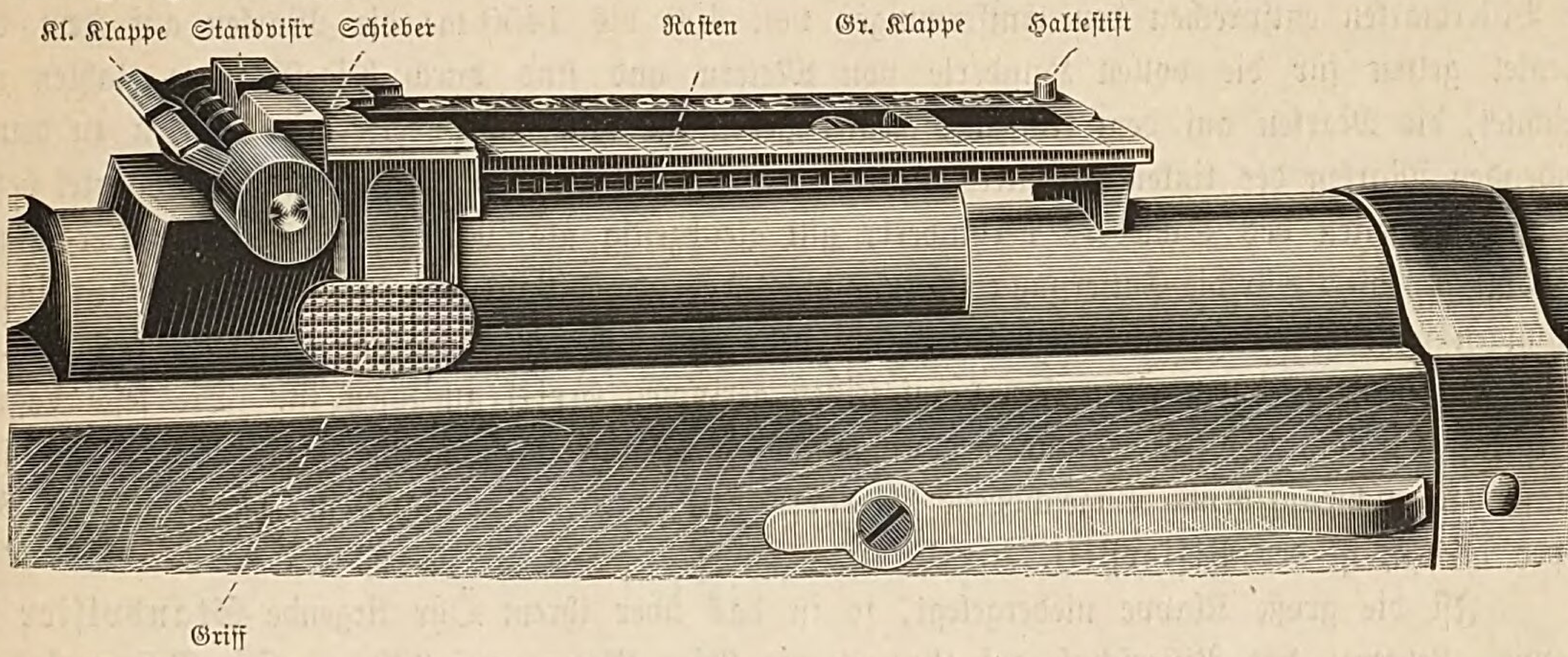


1. Allgemeine Anforderungen: Einfachheit und Haltbarkeit.
2. Anforderungen bezüglich des Stellens:
   a) das Visier muß leicht und schnell gestellt werden können,
   b) das Visier muß die genommene Stellung festhalten,
   c) die genommene Stellung muß kontrollierbar sein,
   d) häufiges Umstellen darf, wenigstens auf kleine Entfernungen, nicht notwendig werden.
3. Anforderungen bezüglich des Zielens. Das Zielen muß erleichtert sein:
   a) durch richtige, ein deutliches Sehen ermöglichende Stellung des Visiers vom Auge, d. h. ca. 60 cm vom Kolbenende,
   b) durch nicht zu große Höhe desselben, die ein tiefes Anlegen des Kolbens notwendig machen und die Sicherheit des Anschlags beeinträchtigen würde,
   c) durch richtiges Verhältnis der Visierkimme zur Größe des Kornes,
   d) durch ein freies Gesichtsfeld,
   e) dadurch, daß nicht gleichzeitig mehrere Kimmen beim Zielen vor dem Auge stehen und
   f) dadurch, daß der Haltepunkt womöglich nicht außerhalb des Zieles gelegt zu werden braucht.

(Prüfung inwiefern die einzelnen, nachstehend beschriebenen Visiere der deutschen Waffen diesen Anforderungen entsprechen.)

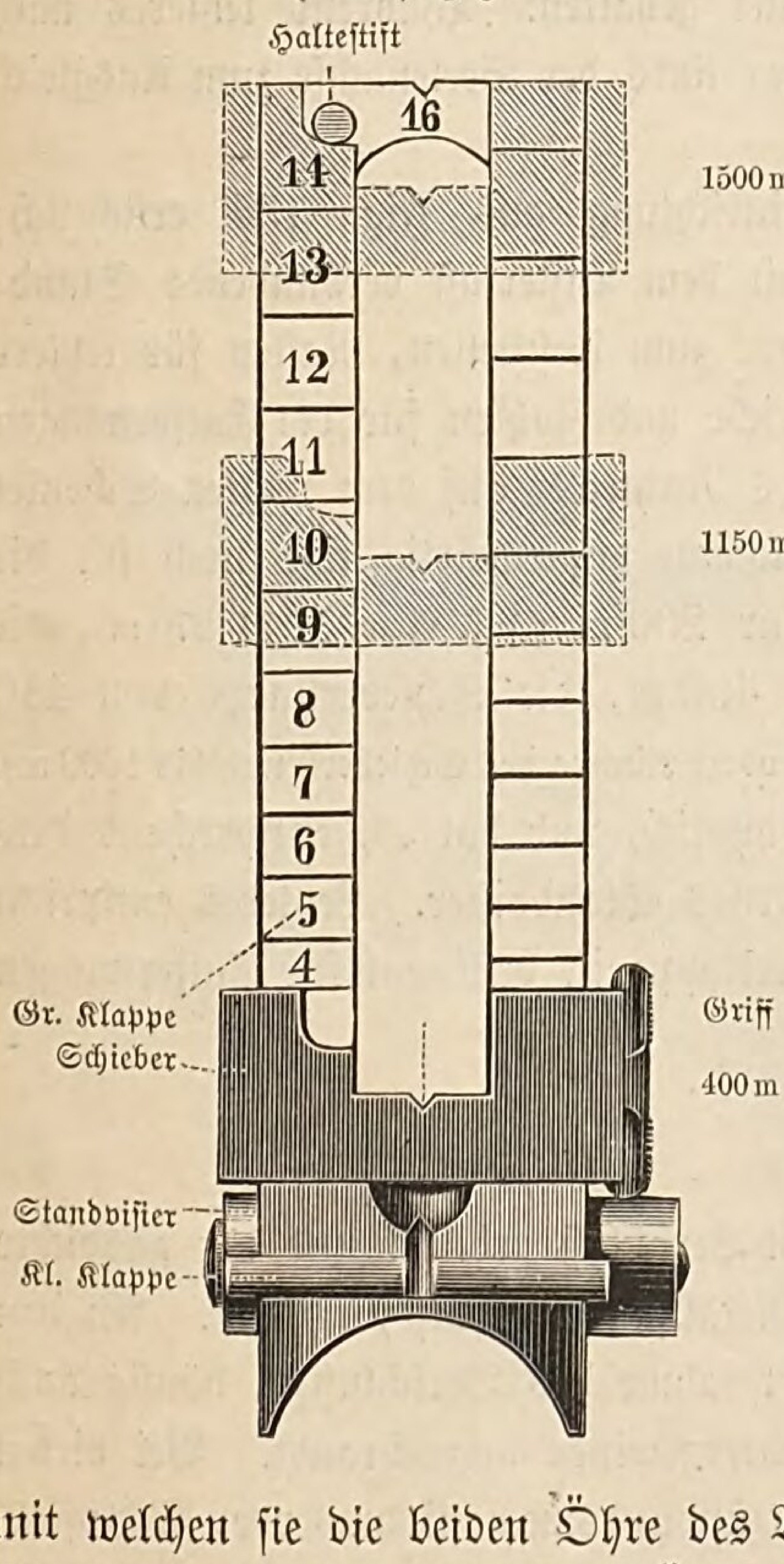
Es giebt Standvisiere, Klappenvisiere, Leiter- oder Schiebervisiere, Treppenvisiere und Quadrantenvisiere. Die beiden letztgenannten Arten (Fig. 132 und 133) kommen bei deutschen Waffen nicht vor.

III. **Die Visiere des Infanteriegewehrs M/71. 84.** Die Visiere befinden sich an dem vor dem Achtkant des Laufes angelöteten Visierfuß, der hinten mit zwei Öhren versehen ist und vorn einen nach oben gebogenen Lappen hat. (Zweck.) Die hinten angebrachte kleine Klappe besitzt zwei Öhre,

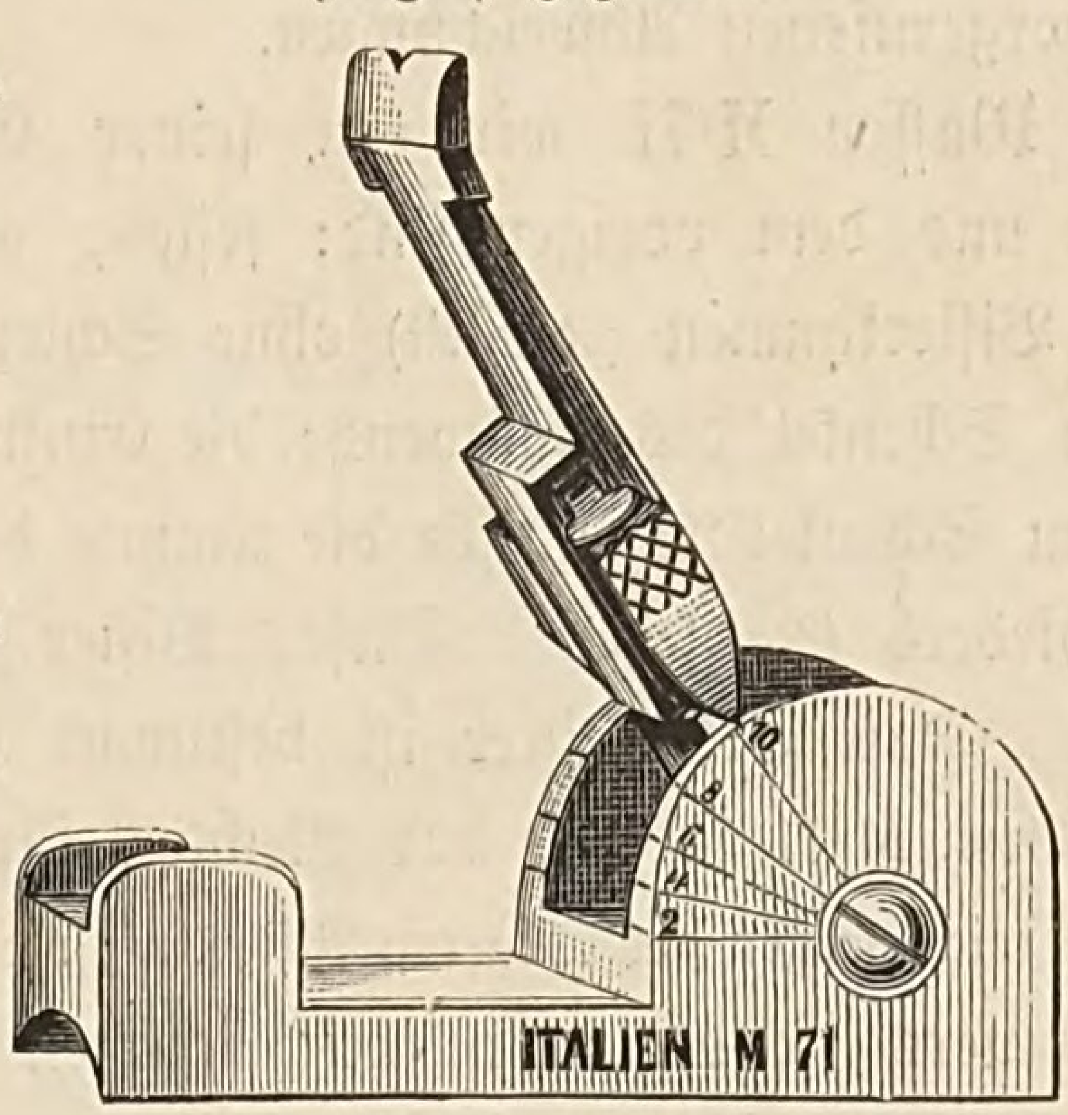


(v. R.) Fig. 130.

(v. R.) Fig. 131.

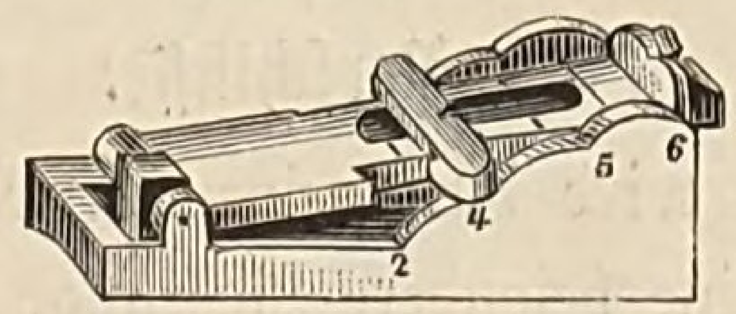


(Wgd.) Fig. 132.



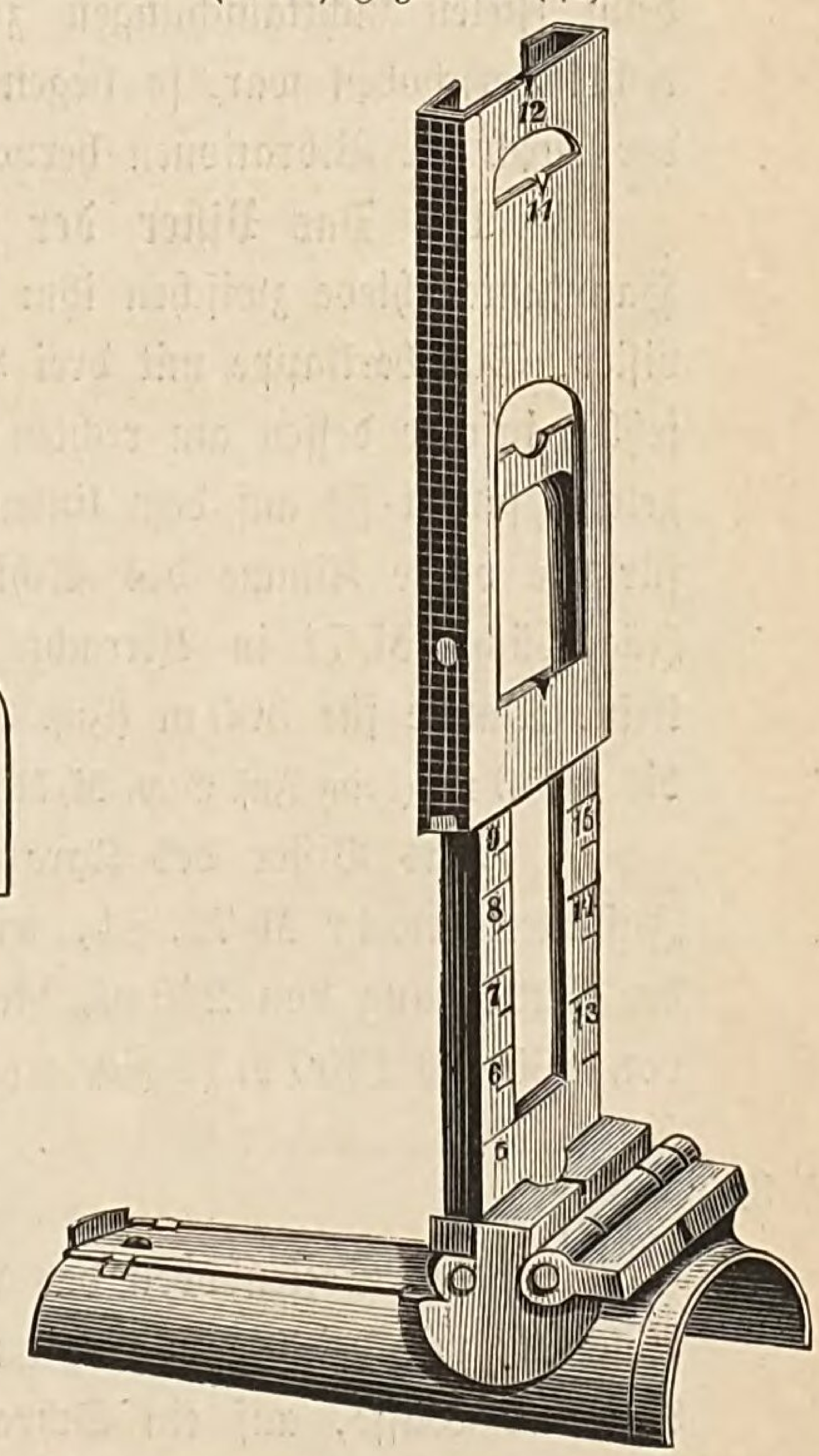
Italienisches Quadrantenvisier.

(Wgd.) Fig. 133 (3/4).



Treppenvisier.

(v. N.) Fig. 134 (1/1).



Visier des deutschen Infanteriegewehrs M/71.

mit welchen sie die beiden Öhre des Visierfußes umfaßt; in der aufgerichteten Stellung wird die kleine Klappe durch eine im rechten Öhr befindliche kleine Spiralfeder erhalten. Visierkamm, Visierkimme.

Die große Klappe, mit ihrem herzförmig gestalteten Öhr zwischen den beiden Öhren des Visierfußes befestigt, hat die Form eines länglichen Rahmens und ist mit einem Schieber versehen, der mit seinem oberen Rand auf die an den Schenkeln des Rahmens befindlichen Visiermarken eingestellt werden kann. Die Visiermarken entsprechen den Entfernungen von 400 bis 1450 m; die Marken auf dem linken Schenkel gelten für die vollen Hunderte von Metern und sind durch beigeschlagene Zahlen näher bezeichnet, die Marken auf dem rechten Schenkel geben die halben Hunderte von Metern zu den entsprechenden Marken des linken Schenkels an. Der Haltestift, der sich oben am linken Schenkel befindet und das Abgleiten des Schiebers verhindert, gilt gleichzeitig als Marke für 1500 m. Der Einstrich für 1550 m fehlt. Für die Entfernung 1600 m dient der obere Rand des Rahmens. In den einzelnen Stellungen wird der Schieber durch kleine, auf dem rechten Schenkel liegende Rasten festgehalten, aus welchen der Schieber durch einen Druck auf seinen gerippten Griff zu lösen ist. Die feste Lage der niedergelassenen wie der feste Stand der aufgerichteten Klappe wird durch die in den Visierfuß von vorn schwalbenschwanzförmig eingeschobene Visierfeder bewirkt. Die Achse, um welche sich die Visierklappen drehen, ist der Visierstift.

Ist die große Klappe niedergelegt, so ist das über ihrem Öhr liegende Standvisier hochgeklappt. Letzteres hat Visierschuß auf 200 m; die kleine Klappe auf 300 m. Die Visiere sind, um beim Zielen Lichttäuschungen zu vermeiden, wie das Korn dunkel gehalten. Während letzteres nach rechts verschoben war, so liegen sämtliche Visierkimmen um 0,6 mm links der Seelenachse zum Ausgleich der durch die Vibrationen hervorgerufenen Abweichungen.

IV. **Das Visier der Waffen M/71** wird in seiner Einrichtung aus Fig. 134 ersichtlich; Hauptunterschiede zwischen ihm und dem vorigen sind: festes, mit dem Visierfuß verbundenes Standvisier, Schieberklappe mit drei Visierkimmen (Nachteil) ohne Schleppe zum Feststellen, Rasten für letztere fehlen infolge dessen am rechten Schenkel des Rahmens; die Einstriche und Zahlen für die Entfernungen gelten, soweit sie auf dem linken Schenkel stehen, für die Kimme des Rechtecks, auf dem rechten Schenkel für die obere Kimme des Schiebers (Nachteile). Dieses Visier kommt gegenwärtig nur noch für die Jägerbüchse M/71 in Betracht. Das Standvisier ist bestimmt für 200 m (Inf. Gew. M/71 270 m), die kleine Klappe für 300 m (Inf. Gew. M/71 350 m), das Rechteck für 400 m, die Schieberklappe von 450 bis 1650 m (beim Inf. Gew. M/71 reicht wegen der längeren Visierlinie die obere Kimme des Schiebers nur bis 1600 m).

Das Visier des Karabiners ist dem eben beschriebenen ähnlich, nur hat es, entsprechend dem Infanteriegewehr M/71. 84, kein fest mit dem Visierfuß verbundenes Standvisier. Letzteres entspricht der Entfernung von 240 m, die kleine Klappe 340 m, die Schieberklappe ist bestimmt für Entfernungen von 400 bis 1300 m (Schießvorschr. f. d. Kavallerie d. a. 1888, S. 68).

§ 92. Verschlüsse.

Der Seelenboden des Laufs wird durch einen beweglichen Verschluß gebildet und der gasdichte Abschluß, wie bei Geschützen, durch eine besondere Liderung, die Metallpatronenhülse, erreicht. An den Lauf der Waffe, auf ein Schraubengewinde desselben, ist zur Aufnahme des Verschlusses, häufig auch einiger Schloßteile, stets ein Verschlußgehäuse, eine Hülse mit Muttergewinde angeschraubt. Bei vielen Gewehren dient der Verschluß zur Aufnahme der Hauptteile des Entzündungsmechanismus oder Schlosses. Er wird dann manchmal selbst Schloß genannt, wie z. B. bei den deutschen Hinterladern M/71 und M/71. 84.

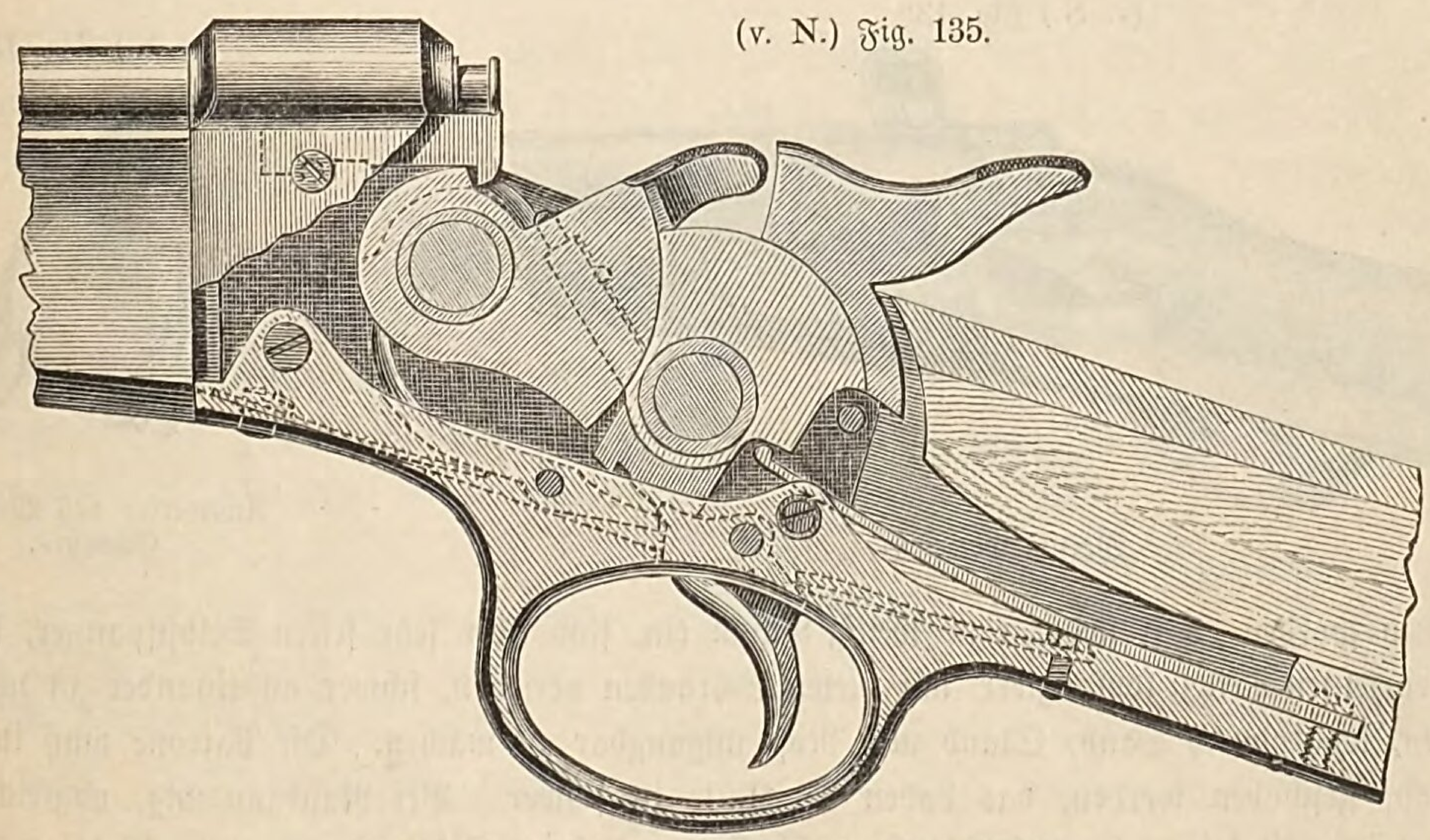
Anforderungen an den Verschluß sind: 1. Einfachheit, 2. Dauerhaftigkeit, 3. leichte Bedienung, 4. geringe Länge und Schwere, 5. im Verein mit der Patronenhülse dichte Liderung und Sicherheit des Schützen gegen Gase, die etwa nach hinten ausströmen, 6. sicher wirkender Auswerfer.

Verschlußarten. § 93.

A. Klappen- oder Blockverschlüsse					B. Cylinder- oder Kolbenverschlüsse	
I. eigentliche Klappenverschlüsse			II. Wellenverschlüsse. Drehungsachse parallel zur Seelenachse, unter derselben nach der Seite zu öffnen	III. Fallblockverschlüsse Drehungsachse senkrecht zur Seelenachse, über derselben aber hinter der Patroneneinlage; nach unten zu öffnen	I. Verschlußcylinder in der Hülse nur vor- und zurückschiebbar	II. Verschlußcylinder vor- und zurückschiebbar aber außerdem in der Hülse drehbar
1. Klappenachse parallel zur Seelenachse, Klappe seitwärts aufklappbar	2. Klappenachse senkrecht zur Seelenachse					
	a. Klappenachse unter der Seelenachse, Klappe nach hinten unten aufklappbar	b. Klappenachse über der Seelenachse, Klappe nach vorn oben zu öffnen				
Snider-Gewehr und Nachahmungen	Remington (Fig. 135)	Albini-Brändlin (Fig. 136)	Werndl (Fig. 138)	Martini-Henry (Fig. 140) Peabody-Martini, Martini-Enfield	Vetterli und Nachahmungen (Fig. 141 u. 155)	Mauser (Waffen M/71 u. M/71.84) Gras, Berdan II., Beaumont. (Fig. 156, 147 u. 145)

An den Modellen zu erläutern.

(v. N.) Fig. 135.



Verschlußsystem Remington, zum Teil durchschnitten.

§ 94. I. Klappenverschlüsse.

1. Eigentliche Klappenverschlüsse und Wellenverschlüsse. Bei ihnen bildet ein sich flach gegen den Lauf legender Block von verschiedener Form den Stoßboden; das Zurückschießen desselben wird verhindert entweder durch Anlehnung an den hinteren Teil des Verschlußgehäuses (Snider und Nachahmungen, Albini-Brändlin, Werndl) oder durch starke, senkrecht stehende, im Verschlußgehäuse befindliche Achsen (Remington). Ein Aufdrehen des Verschlusses verhindern bei den älteren Arten Stifte mit Federn, welche in das Verschlußstück eingreifen, oder der Hahn, welcher sich gegen die Klappe legt bezw. beim Abfeuern einen Stift in diese vortreibt. Sie haben häufig den Vorzug der Billigkeit und kommen meist bei Umänderungsgewehren vor oder sind, ehe bessere Verschlußkonstruktionen ausgebildet wurden, angenommen worden. Oft nehmen sie wenig Raum ein, sind aber sehr selten Selbstspanner, fast immer in ihren einzelnen Teilen kompliziert, mit vielen Schrauben versehen, schwer auseinander zu nehmen und zu reinigen, leicht durch Sand, Staub und Rost ungangbar zu machen. Die Patrone muß immer ganz in den Lauf geschoben werden, das Laden bei Kälte ist schwer. Bei Randzündung, obgleich sie öfter verwendet wird, ist kein sicherer Abschluß zu schaffen und beim Schließen ein unbeabsichtigtes Losgehen einer nicht ganz in den Lauf geführten Patrone möglich. Die Auswerfer sind in der Gestalt kompliziert

(Wgd.) Fig. 136 (3/4).

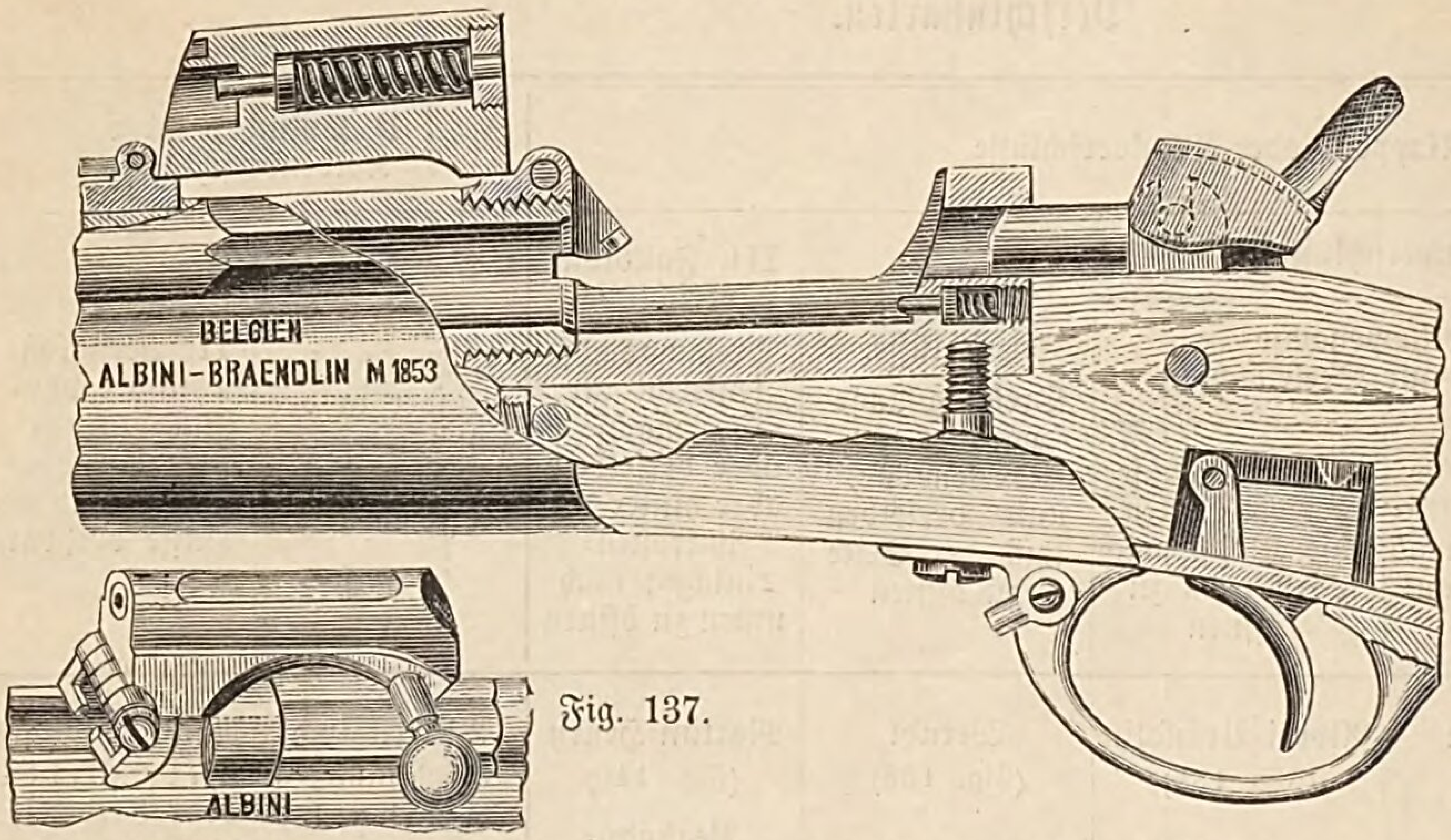
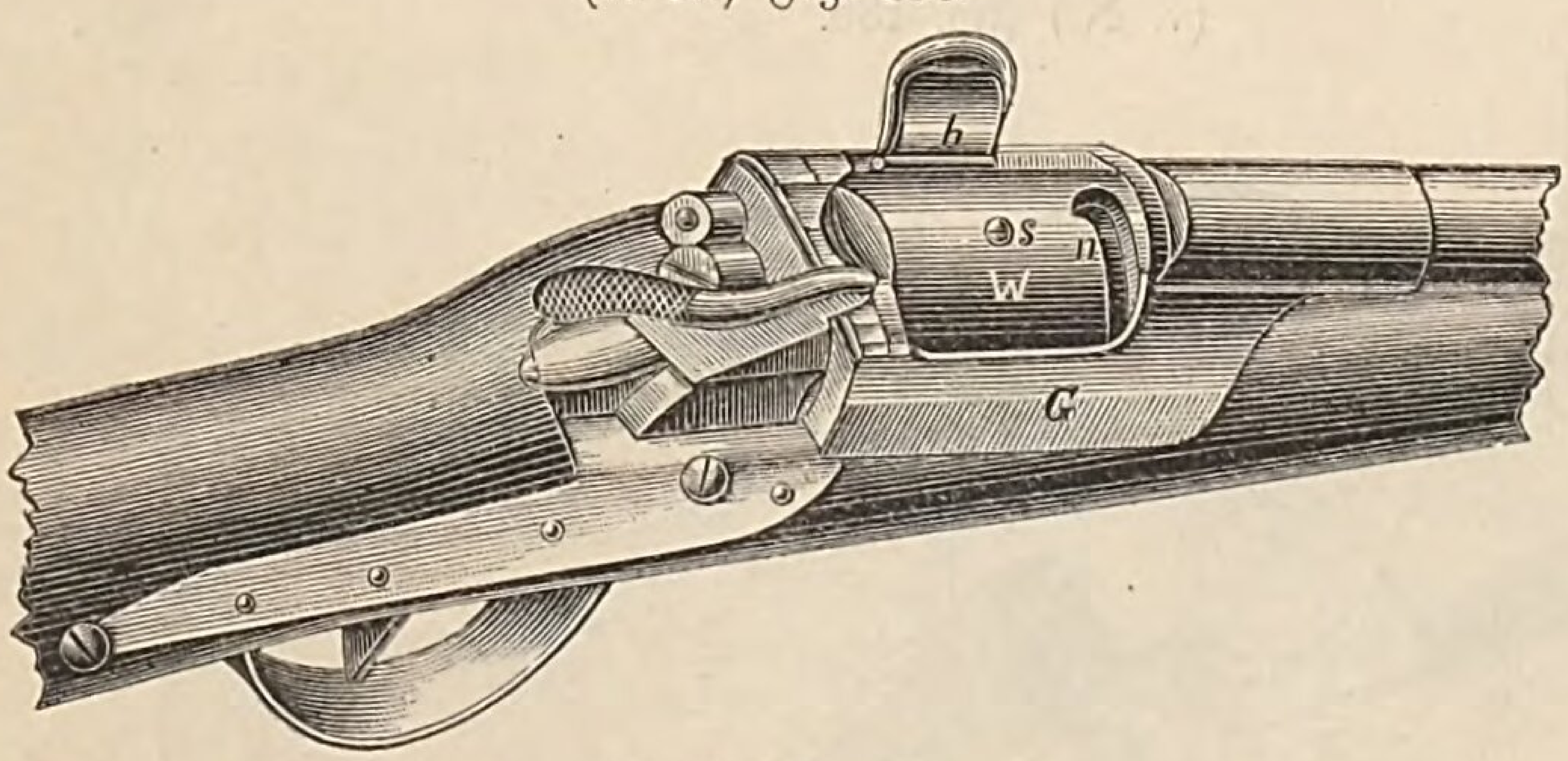


Fig. 137.

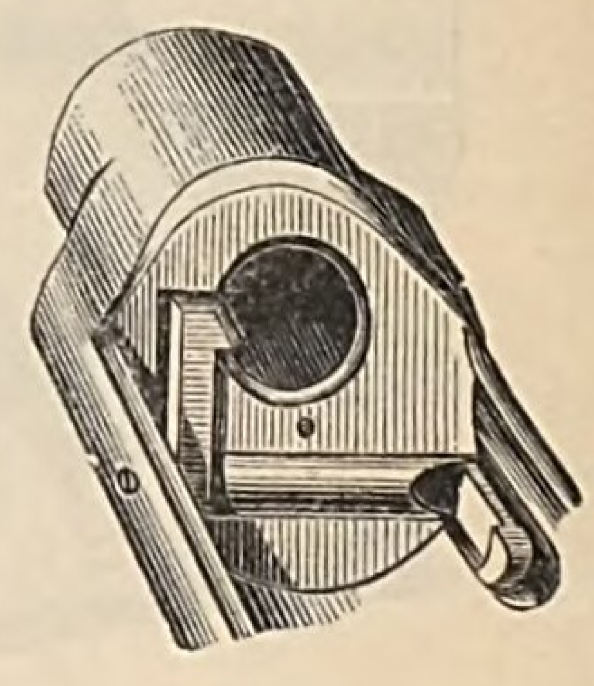
Schloß des belgischen Infanteriegewehrs M/1853/68, System Albini-Brändlin, geöffnet. 136 zum Teil durchschnitten, von links; 137 von rechts.

(v. N.) Fig. 138.



Werndl-Gewehr.

(v. N.) Fig. 139.



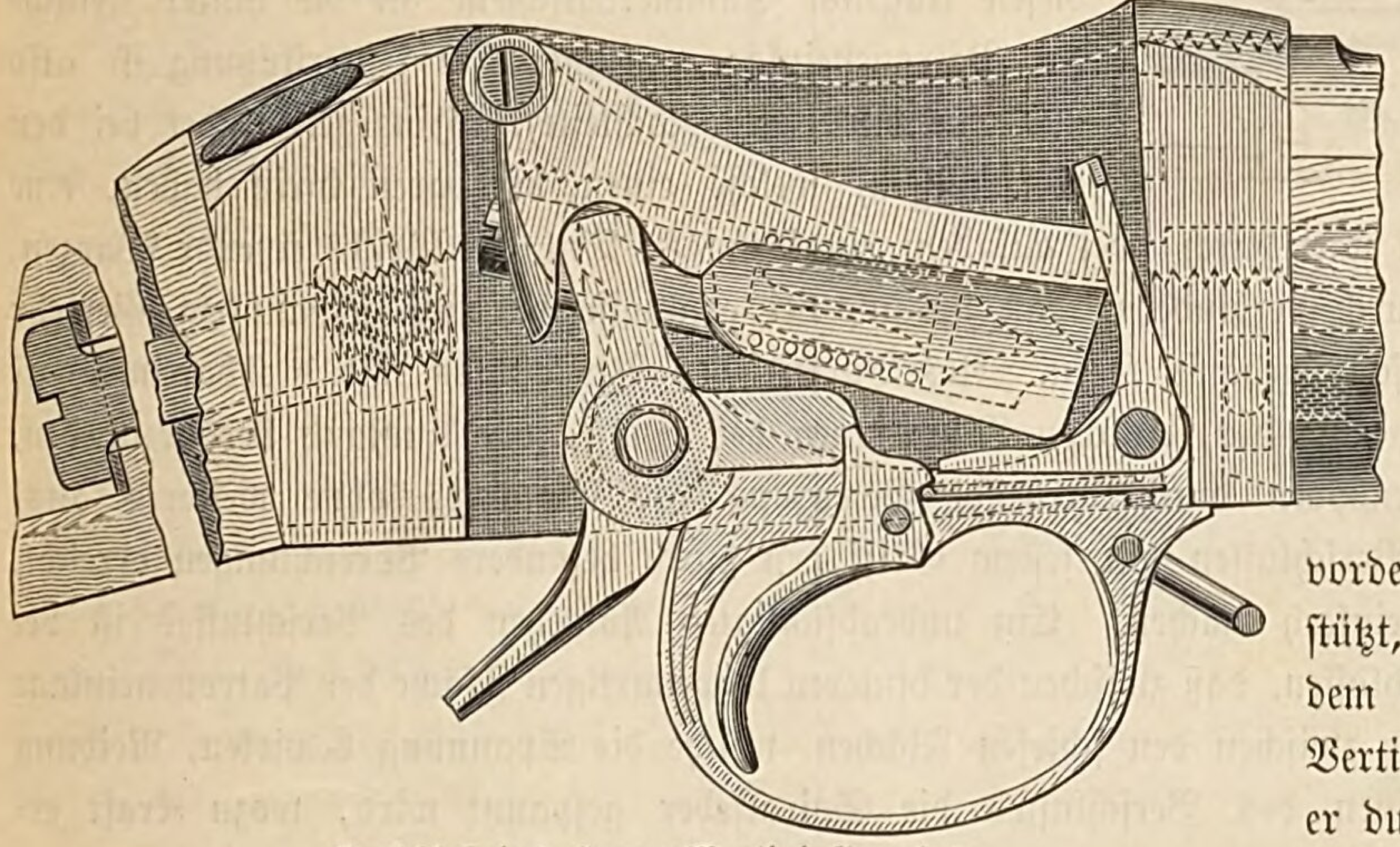
Auswerfer des Werndl-Gewehrs.

(Fig. 139) und sehr empfindlich, der Gebrauch des Ausziehers schwierig und erfordert Nachhülfe mit der Hand. (Fig. 135.)

Da sie überdies zur Anwendung für eine Mehrladevorrichtung wenig geeignet sind, so hat man neuerdings auch in den Staaten, deren Gewehre bisher Klappenverschlüsse hatten, bei der Konstruktion der Magazingewehre sich fast ausschließlich für die Annahme eines Cylinderverschlusses entschieden.

2. Fallblockverschlüsse. Von diesen kommt gegenwärtig nur noch der Martini-Verschluß (Henry-Martini-, Peabody-Martini- und Enfield-Martini-Gewehr) in Betracht. Das Zurückschießen des Verschlußblocks wird durch den quer durch das Gehäuse gehenden, hinten über der Patroneneinlage sich befindenden Pivotbolzen verhindert. Ein unbeabsichtigtes Aufklappen des Blocks nach vorn unten verhütet der den ganzen Mechanismus in Bewegung setzende Bügelhebel, welcher mit seinem vorderen gabelartigen Teil den Block stützt, während sein langer Arm mit dem hinteren Ende in einer kleinen Vertiefung am Schaft steht, in der er durch das Eingreifen einer kleinen Feder festgehalten wird. Die Fallblockverschlüsse sind kurz, leicht und haben, falls sie rein sind, wenig Reibung, die allerdings am Patronenboden stattfindet. Da aber die Patrone ganz in den Lauf geschoben werden muß, wird das Laden besonders in der Kälte erschwert; sie sind Selbstspanner und werfen aus; die Anbringung einer Mehrladevorrichtung ist bei ihnen schwieriger als bei Cylinderverschlüssen. Geschieht die Handhabung durch Bügelbewegung, so ist das Laden im Liegen erschwert, weil das Gewehr immer viel gedreht werden muß und zum Auswerfen der Patrone einiger Kraftaufwand notwendig ist; dadurch geht an Feuergeschwindigkeit und Treffwahrscheinlichkeit verloren. Wird das Öffnen und Schließen aber durch besondere Schloßteile in Verbindung mit Federn bewirkt (früheres bayerisches Werder-Gewehr), so ist das Laden zwar leicht, der Verschluß jedoch kompliziert und weniger dauerhaft.

(v. N.) Fig. 140.



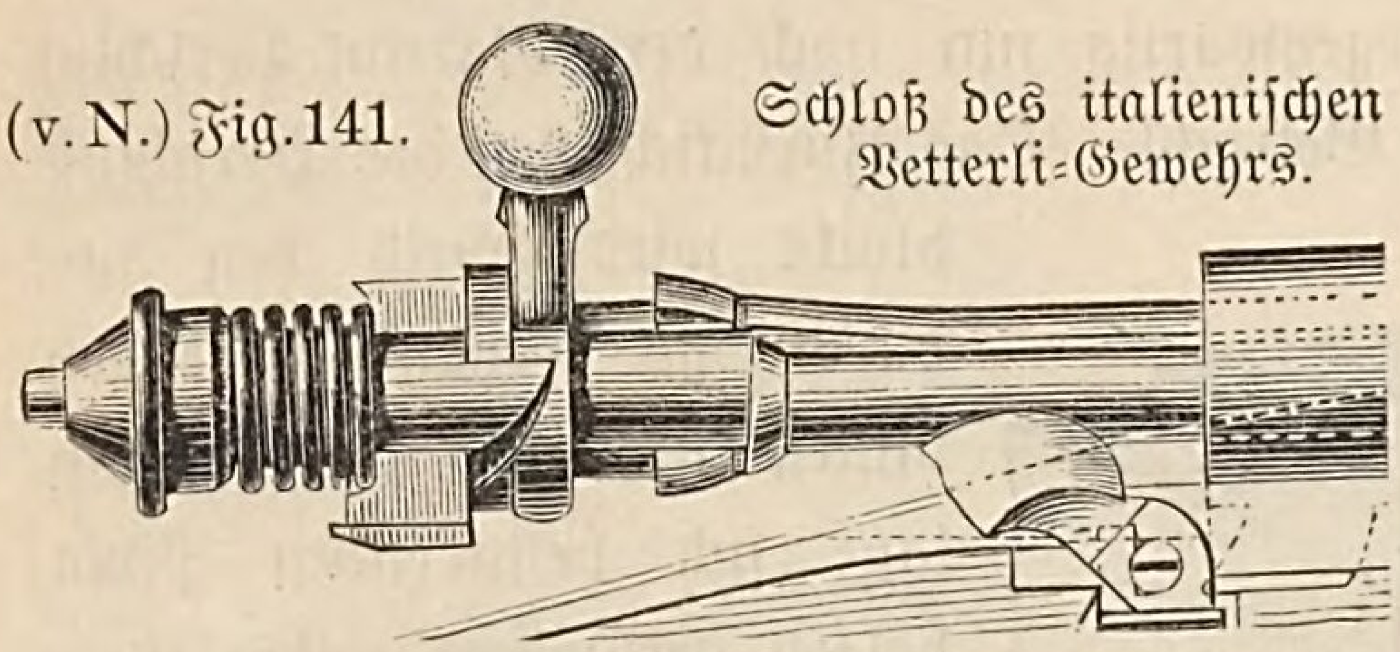
Verschluß des Henry-Martini-Gewehrs.

Die Auswerfer haben bei diesen Verschlüssen immer die Gestalt von Kniehebeln, sie ziehen an zwei Seiten aus, und ihre Krallen liegen immer vor der Patronenkrempe. Beim Öffnen der Verschlusses schlägt der Fallblock so heftig auf den hinteren Arm des Kniehebels, daß die beiden vorderen die Patronenhülse kräftig auswerfen. Sind sie zu weich oder werden sie beim Schießen sehr warm, so gleiten sie leicht, ohne auszuziehen, über den Rand der Patrone: sind sie zu hart, so brechen sie leicht ab.

§ 95. ## II. Cylinder- oder Kolbenverschlüsse.

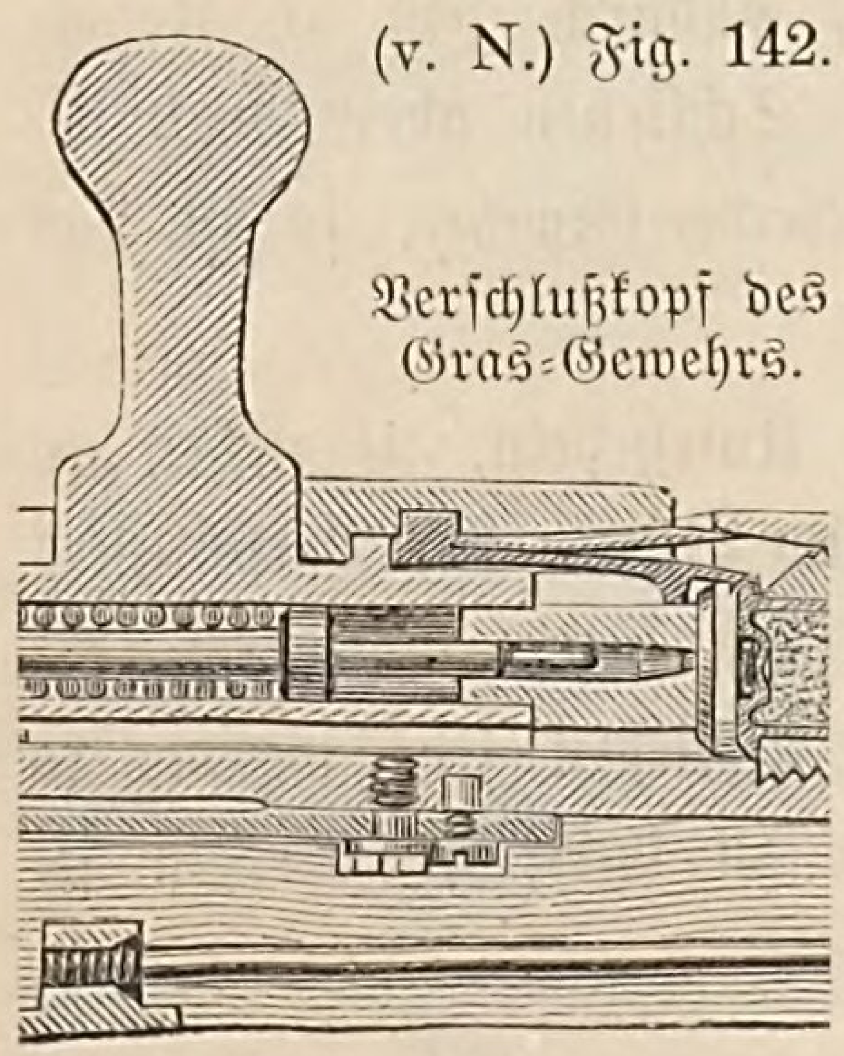
Der Verschlußcylinder wird vermittels eines Griffs (bei uns Knopf genannt und aus Schaft und Kugel bestehend) gehandhabt; derselbe ist entweder drehbar an der Kammer befestigt (Vetterli, Jarmann und Nachahmungen) oder er ist starr mit dieser verbunden. (Deutsche Waffen M/71 und M/71. 84, Gras, Berdan II, Beaumont u. s. w.) Im letzteren Fall, in welchem die Kammer beim Schließen und Öffnen außer der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung auch noch eine Drehung macht, wird das Zurückschießen des Verschlusses dadurch verhindert, daß sich der Griff oder auch die diesen tragende Kammerleitschiene an die hintere Fläche der Patroneneinlage anlehnt; die Unterstützung ist also nur eine einseitige (Nachteile). Hingegen findet bei den Verschlüssen, welche einen drehbaren Griff haben, eine Unterstützung auf beiden Seiten statt durch zwei auf dem ringförmigen Teil des Griffs sitzende Warzen, welche das Zurückschießen dadurch verhindern, daß sie sich bei geschlossenem und gespanntem Gewehr gegen zwei Vorstände im Verschlußgehäuse legen. Als Vorteil des Verschlusses mit drehbarem Griff ist, abgesehen von der Verringerung der seitlichen Vibrationen der Waffe, der Umstand hervorzuheben, daß eine Reibung am Patronenboden durch drehende Bewegung des Cylinders ohne weiteres ausgeschlossen ist, was man bei Verschlüssen mit festem Griff erst durch besondere Vorrichtungen erreicht, welche den Verschluß weniger einfach machen. Ein unbeabsichtigtes Aufgehen des Verschlusses ist bei unseren Waffen dadurch ausgeschlossen, daß zwischen der hinteren kurvenartigen Fläche der Patroneneinlage und der Kammerleitschiene sowie zwischen den schiefen Flächen, welche die Spannung bewirken, Reibung stattfindet und daß beim Öffnen des Verschlusses die Spiralfeder gespannt wird, wozu Kraft erforderlich ist.

(v. N.) Fig. 141. Schloß des italienischen Vetterli-Gewehrs.



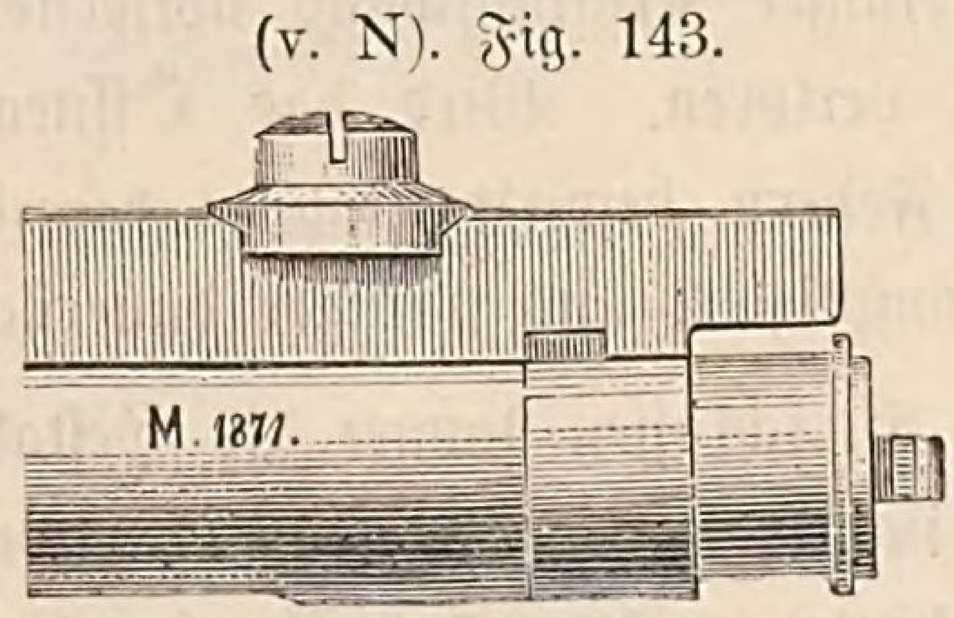
Der Teil des Verschlusses, der mit dem Patronenboden in Berührung kommt, darf sich beim Schließen und Öffnen nicht drehend an ihm reiben, um den Auszieher und den Rand der Patronenhülse nicht zu beschädigen und um eine frühzeitige Abnutzung sowie unbeabsichtigte Explosionen zu vermeiden. Bei allen neueren Verschlüssen, deren Cylinder durch den Griff beim Öffnen und Schließen gedreht wird, ist deshalb der vorderste Teil desselben (ausgenommen Berdan II) durch einen nicht drehbaren Verschlußkopf gebildet. Eine Drehung dieses vordersten Teils wird verhindert durch das Eingreifen des Ausziehers bezw. Auswerfers in eine Nute der Hülse oder im Lauf.

(v. N.) Fig. 142.



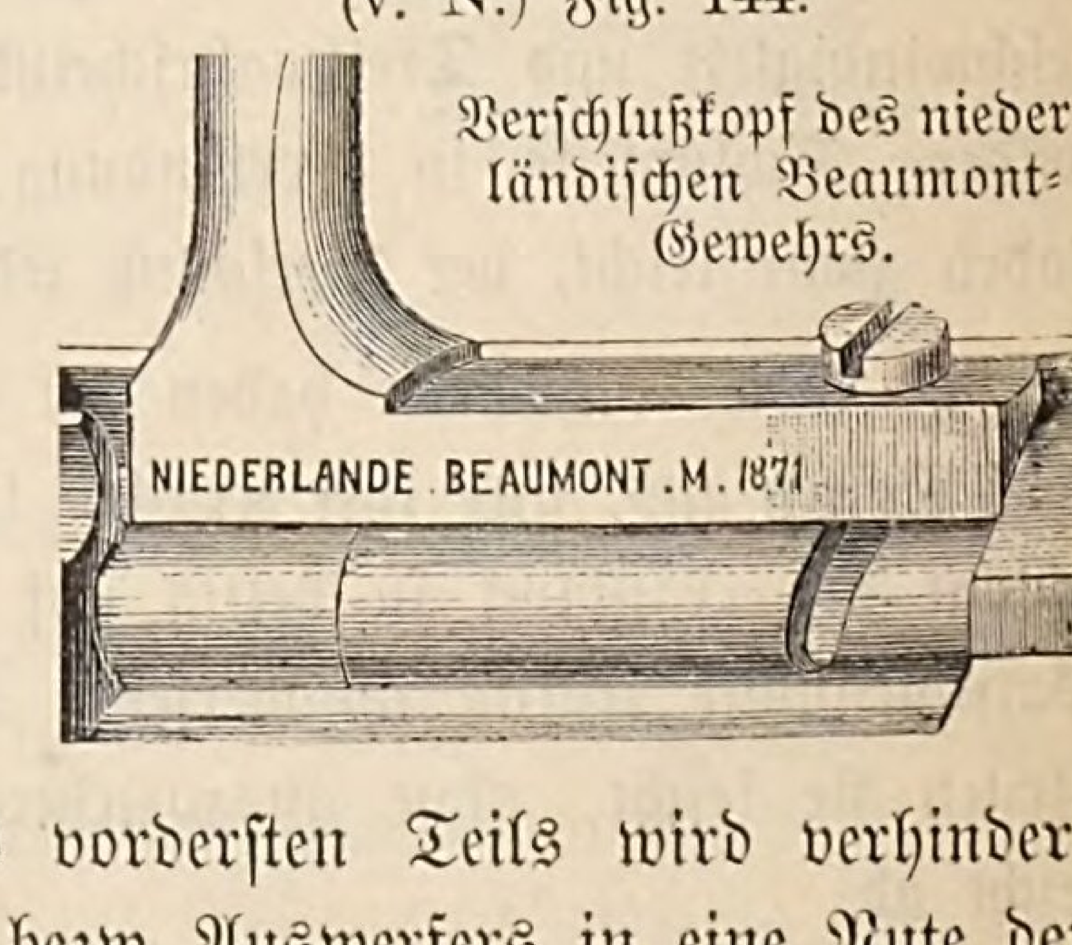
Verschlußkopf des Gras-Gewehrs.

(v. N). Fig. 143.



Verschlußkopf der deutschen Waffen M/71.

(v. N.) Fig. 144.



Verschlußkopf des niederländischen Beaumont-Gewehrs.

Um beide Teile beim Öffnen und Schließen gleichzeitig vor- und zurückzubewegen, geschieht die Verbindung des Verschlußkopfes mit der Kammer immer durch einen Vorstand, eine Nase oder Schraube auf dem einen Teil, der in eine Nute im anderen Teil greift.

Die Verschlüsse haben meist an einer Seite des Verschlußkopfs einen Auszieher, der die Hülse zunächst zurückzieht und, wenn dieselbe an irgend einem Teil (Knopf oder Haken in der Kammerbahn, bei M/71. 84 Stoßteil des Auswerfers) Widerstand findet, dann auch auswirft.

Diese Auszieher, in der Form gewöhnlich einfacher als bei den früher besprochenen Verschlüssen, befinden sich nicht immer mit ihrer Kralle in dem für sie bestimmten Lager vor dem Rand der Patronenhülse, sondern gleiten erst beim Schließen über denselben hinweg.

Stehen die Auszieher nicht mit einer Vorrichtung zum Auswerfen der Hülse in Verbindung, so ist zur Entfernung dieser mehr oder weniger Nachhülfe mit der Hand oder durch Drehung des Gewehres notwendig, worunter die Feuergeschwindigkeit leidet.

Obwohl Auswerfer das Gewehr unter Umständen etwas komplizierter machen, häufig heftige Bewegungen erfordern und auch den liegenden Schützen oder seinen Nebenmann mehr oder weniger verletzen können, so hat man doch neuerdings allgemein Auswerfer angenommen, in Deutschland allerdings erst mit der Einführung des Mehrladers.

Vor- und Nachteile der Cylinderverschlüsse. Sie sind einfach, haltbar und meist wenig empfindlich; sie sind die einzigen Verschlüsse, die die Patrone in das Patronenlager vorschieben und dadurch das Laden erleichtern, besonders bei Kälte; sie sind jetzt alle Selbstspanner; die Anbringung einer Mehrladevorrichtung ist bei ihnen am leichtesten möglich. Die Wirkung ihrer Auszieher und Auswerfer ist sicher; diese selbst sind einfach und dauerhaft. Cylinderverschlüsse sind leicht auseinander zu nehmen, zusammenzusetzen und zu reinigen, wenn sie wenig Schrauben haben.

Nachteilig ist ihre größere Länge, die durch die Länge der einzuladenden Patrone bedingt wird, ihr größeres Gewicht, sowie die Reibung, die indessen (excl. Berdan II) nicht am Patronenboden stattfindet.

Mit dem Verschluß steht in Verbindung der **Entzündungsmechanismus oder das Schloß.** § 96.

Anforderungen: 1. das Zündmittel der Patrone soll durch Stich, Stoß oder Schlag leicht, schnell und sicher entzündet werden, 2. das Schloß soll Selbstspanner sein und dadurch die Zahl der Ladegriffe verringern, 3. einfach sein und wenig Federn haben, weil diese leicht schadhaft werden oder zerbrechen, sowie wenig Schrauben enthalten, damit das Auseinandernehmen und Reinigen leicht ist, 4. dauerhaft sein und 5. eine gute Sicherung besitzen. Die Kraft, welche den Stich, Stoß oder Schlag hervorruft, geht von einer Feder aus, die Spiralfeder oder Stangenfeder sein kann.

Vorteile der Spiralfedern: haltbarer, event. auch noch in zerbrochenem Zustande brauchbar, leichter ersetzbar, Ermöglichung eines einfachen und dauerhaften Entzündungsmechanismus, Anwendung besserer Sicherungen.

Nachteile derselben: geringere Kraft als Stangenfedern, Verlängerung des Schlosses.

Vorteile der Stangenfedern: größere Kraft, Verkürzung des Schlosses.

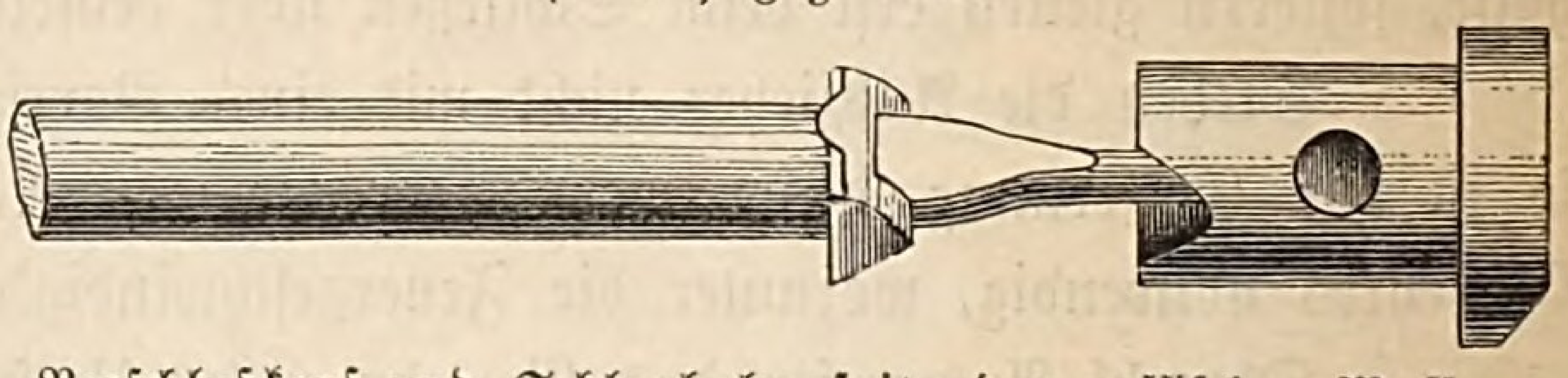
Nachteile derselben: leichteres Zerbrechen, schwererer Ersatz, komplizierteres und empfindlicheres Schloß (besonders Stangenschnabel und Ruhrasten sind empfindlich); die Sicherung ist meist mangelhaft und unbequem.

Ein Entzündungsmechanismus mit Spiralfeder kommt meist in Verbindung mit Cylinderverschlüssen vor (Ausnahme: Beaumont, Fig. 145), ein Stangenfederschloß hingegen in Verbindung mit Klappenverschlüssen (alle, ausgenommen Henry-Martini-Gewehr, Fig. 140).

§ 97. Spannen des Schlosses.

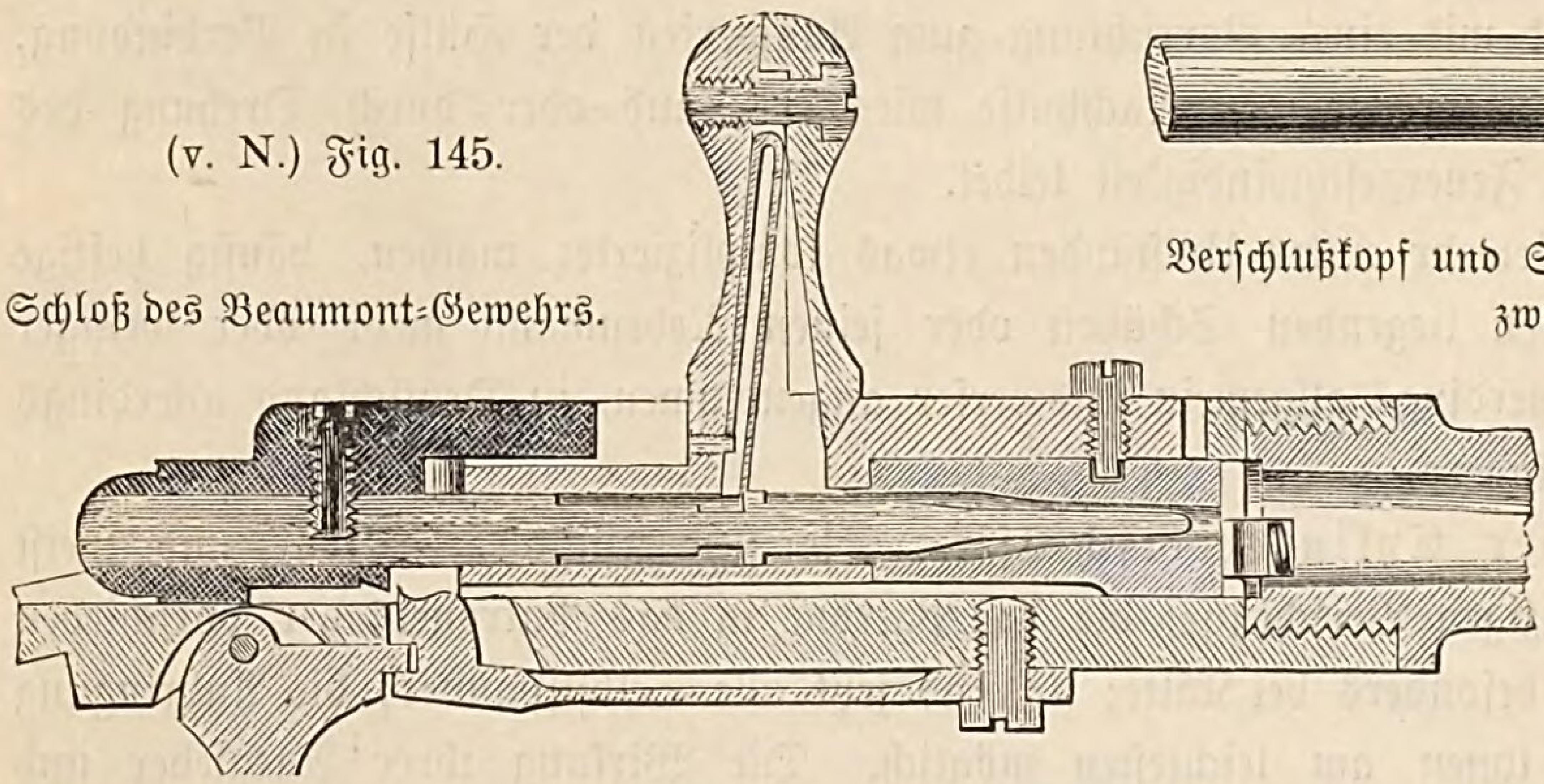
I. Das Spannen der Federn bei selbstspannenden Cylinderverschlüssen mit festem Griff geschieht immer in zwei Absätzen; zuerst beim Öffnen dadurch, daß der Schlagbolzen, an der

(v. N.) Fig. 146.



Verschlußkopf und Schlagbolzenspitze der russischen Waffen, zweites System Verdan.

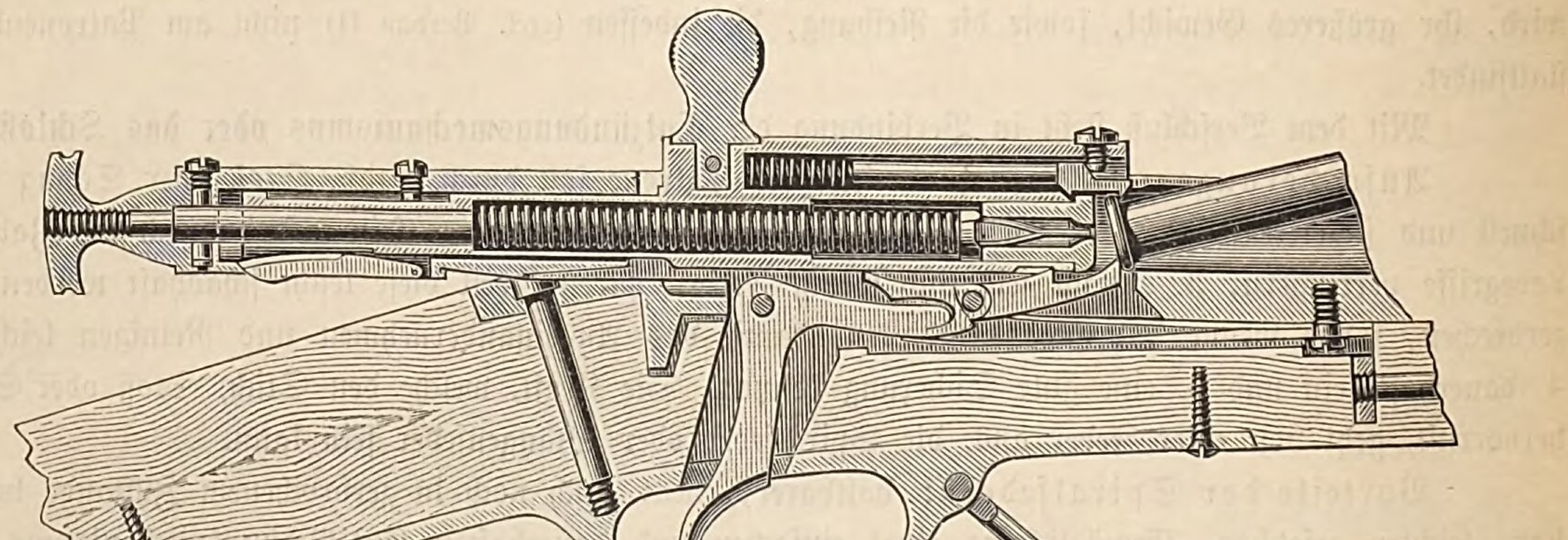
(v. N.) Fig. 145.



Schloß des Beaumont-Gewehrs.

Drehung der Kammer verhindert (M/71 u. M/71.84 Schlößchenleitschiene), durch schiefe Flächen, die entweder zwischen Kammer und Schlößchen, wie bei uns, oder zwischen Verschlußkopf und Schlagbolzen sich befinden (Berdan II, Fig. 146 und 147), nach hinten herausgedrückt und dadurch zunächst die Feder von vorn nach rückwärts zusammengedrückt wird.

(v. N.) Fig. 147.



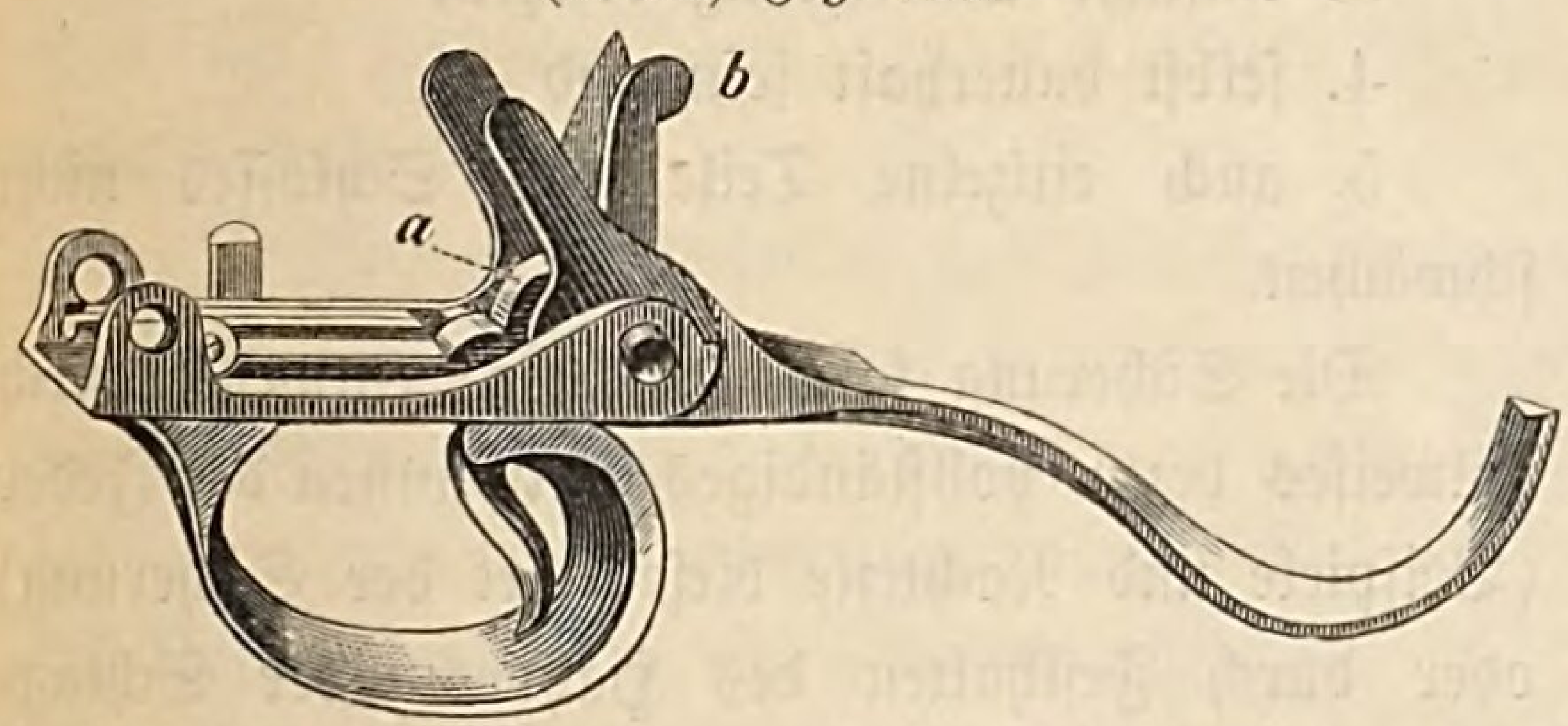
Schloß des Berdan-Gewehres. (II.)

Ein weiteres Spannen erfolgt dann noch beim Schließen des Verschlusses, wenn der Abzugsfederstollen das weitere Vorführen des Schlagbolzens verhindert, durch Zusammendrücken der Feder von hinten nach vorn.

II. Bei den Gewehren mit drehbarem Griff des Verschlußcylinders sitzen die spannenden schiefen Flächen vorn und hinten am ringförmigen Teil des Griffs (Nußhebels). Die hintere schiefe Fläche (Fig. 141) drückt beim Öffnen die Flügel des Schlagbolzens zurück und somit die hinter den Flügeln befindliche Spiralfeder zusammen, die vordere schiefe Fläche beim Schließen den Verschlußcylinder vor, indem sie sich gegen eine ringartige Verstärkung des Verschlußcylinders legt, die hinten eine schraubenförmige Fläche hat; der Nußhebel findet dabei im Verschlußgehäuse durch die bei Gelegenheit des Verschlusses besprochene Einrichtung (§ 95, II.) die nötige Unterstützung.

III. Das Spannen der Federn bei Fallblockverschlüssen geschieht wie folgt: (Fig. 148 und 140.)

(v. N.) Fig. 148.



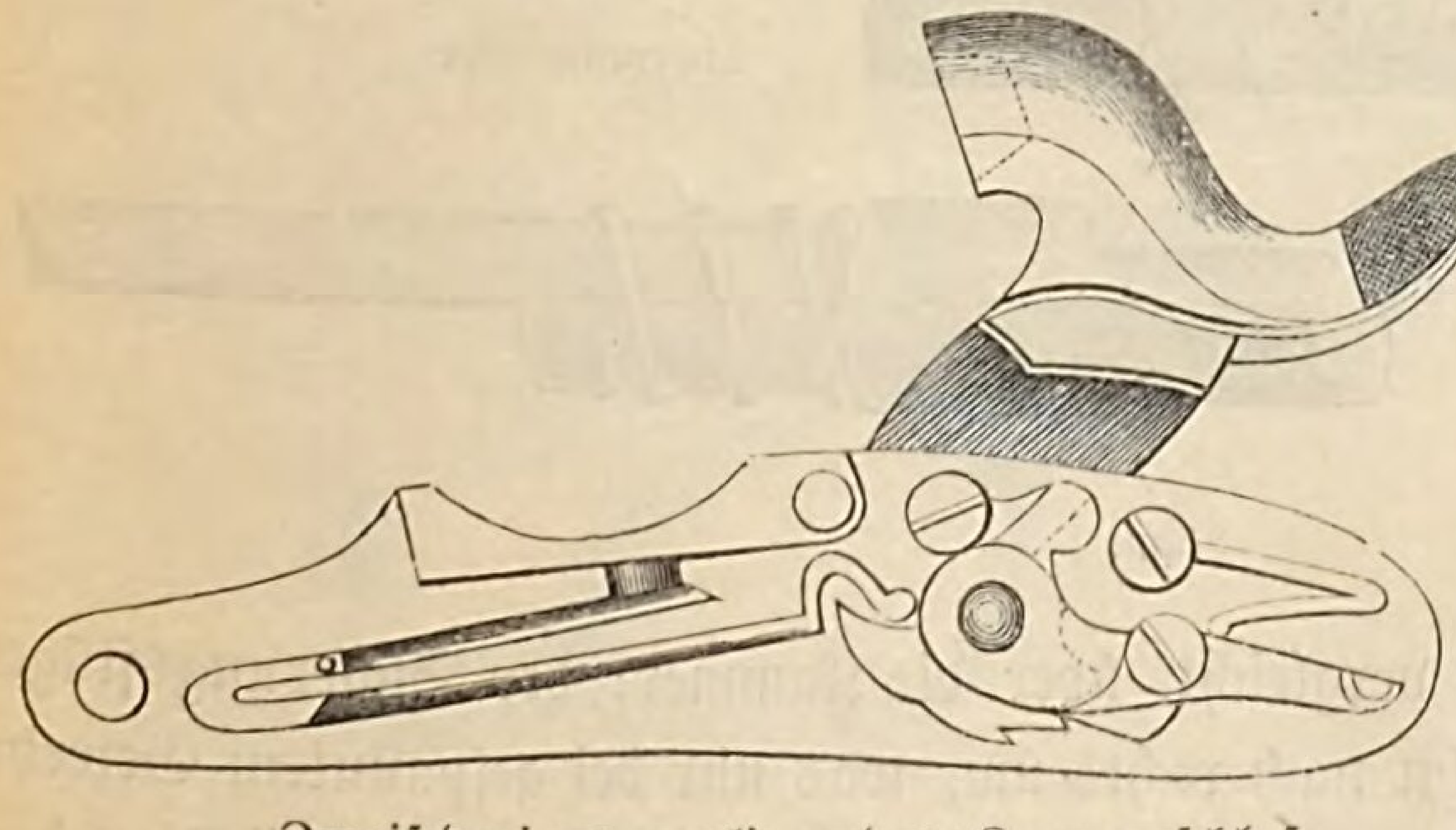
Das Spannen beginnt beim Öffnen. Es wird dabei der untere Arm der Nuß (a), welche die Form eines Kniehebels hat, nach oben, dadurch der obere (b), in einen Schlitz des Schlagbolzens greifende, nach hinten bewegt und so die Spiralfeder von vorn nach hinten zusammengedrückt. Der Stangenschnabel des Abzugs tritt dabei in die Spannrast der Nuß (Fig. 140), verhindert ein unbeabsichtigtes Entspannen und die Abwärtsbewegung des unteren Nußarmes beim Schließen. Das Spannen der Spiralfeder wird daher beim Schließen durch Zusammendrücken derselben von hinten nach vorn vollendet.

IV. Bei Klappenverschlüssen, die nicht Selbstspanner sind, verwendet man Perkussionsschlösser (Seitenschlösser und Mittelschlösser, Krappenschlösser und Kettenschlösser, vorliegende Schlösser und Rückschlösser, einfederige und zweifederige Schlösser). Auch unsere Revolver haben ein Perkussionsschloß und zwar ein zweifederiges Mittelrück-Kettenschloß.

Die Abzugsvorrichtung. § 98.

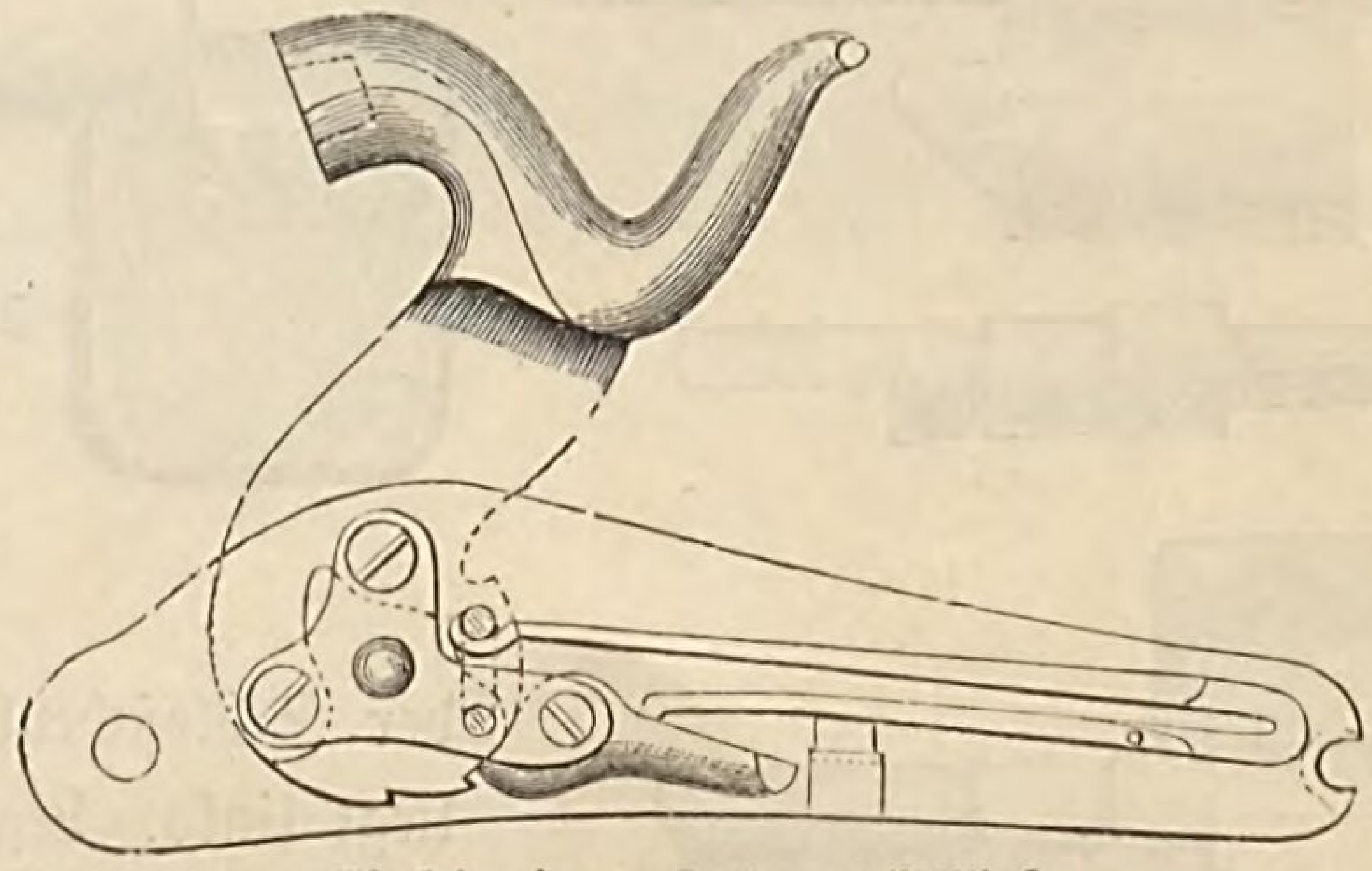
Alle Federn werden dadurch in Spannung erhalten, daß ein Teil des Abzuges (Abzugsstollen, Stangenschnabel) vor einen hervorragenden mit dem Schlagbolzen in Verbindung stehenden Teil bezw. in

(Wgd.) Fig. 149 (1/2—3/4).



Zweifederiges vorliegendes Krappenschloß.

(Wgd.) Fig. 150 (1/2—3/4).

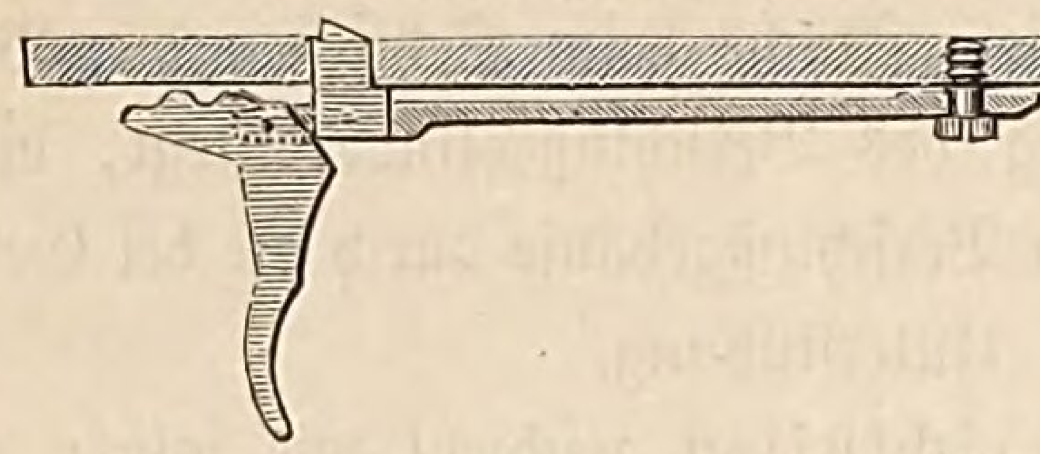


Einfederiges Kettenrückschloß.

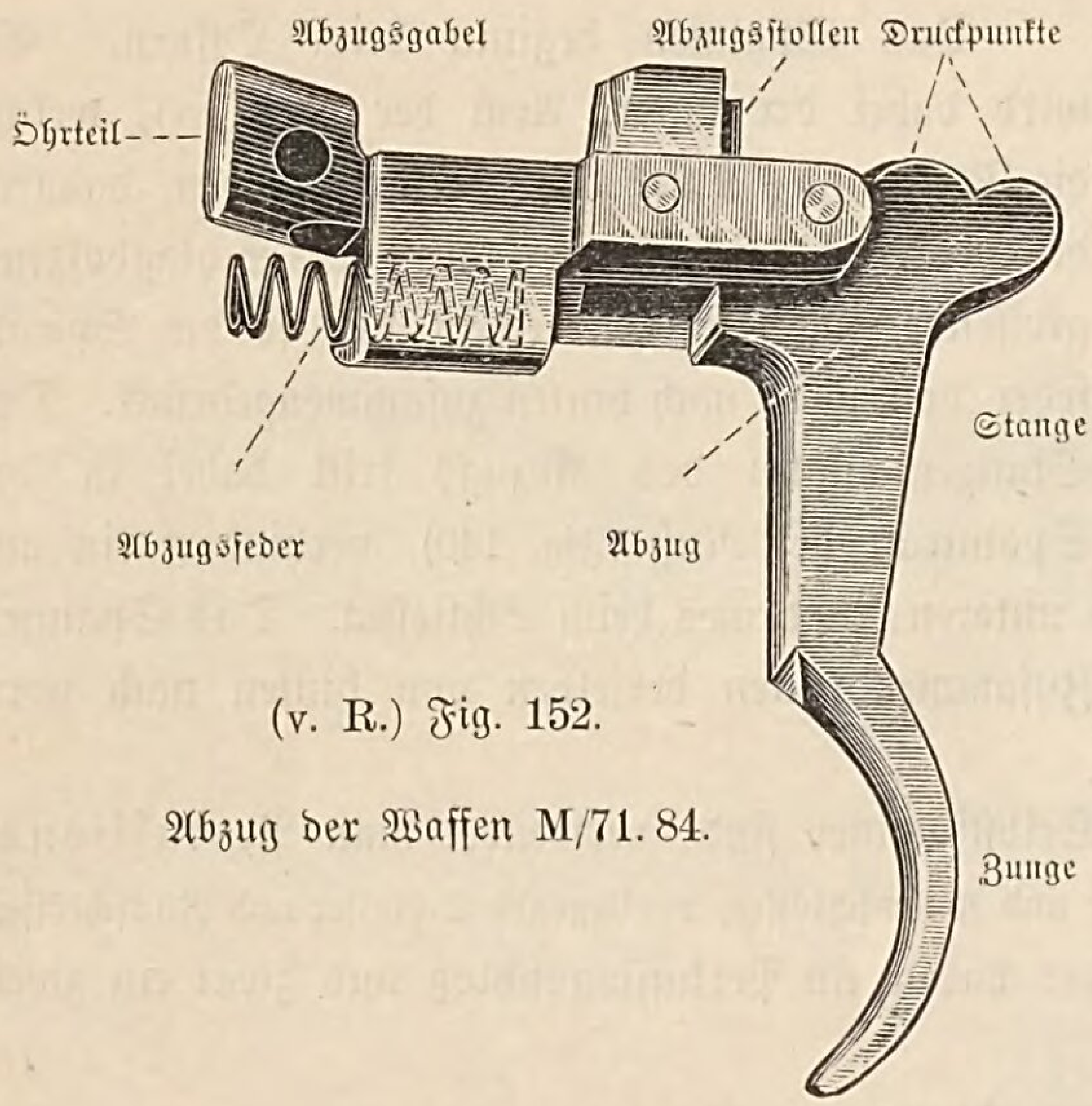
eine Rast des Hahnes tritt und dadurch die Bewegung desselben hindert; ein selbstthätiges Zurücktreten aus dieser Stellung wird durch die Abzugsfeder verhindert. Alle Federn werden frei, wenn durch

Zurückdrücken der Zunge des Abzugs der an der Bewegung hindernde Teil fortgezogen wird. Zweck der Druckpunkte, Nachteil besonderer Stecher.

(Wgd.) Fig. 151 ($^1/_3$).



Abzug der deutschen Waffen M/71.



(v. R.) Fig. 152.

Abzug der Waffen M/71. 84.

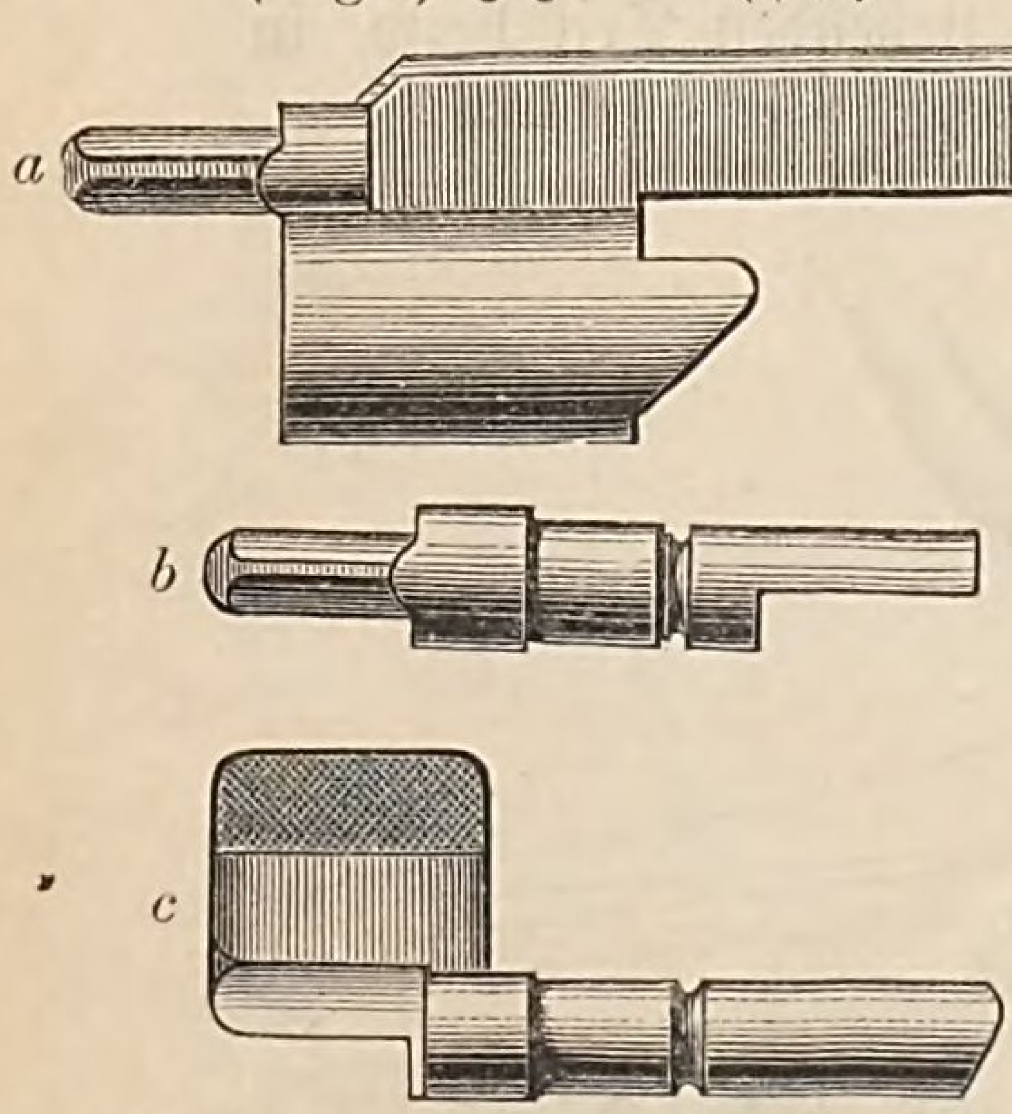
Mit dem Schloß steht bei den meisten Waffen eine Sicherung in Verbindung; dieselbe soll:

1. ein unbeabsichtigtes Losgehen des geladenen und gespannten Gewehres (beim Tragen, bei Griffen, beim Gebrauch als blanke Waffe, beim Sichern selbst, sowie beim Entsichern) völlig ausschließen,
2. leichte und schnelle Handhabung gestatten,
3. einfache Einrichtung besitzen,
4. selbst dauerhaft sein und
5. auch einzelne Teile des Schlosses nicht schwächen.

Die Sicherung kann geschehen: entweder durch teilweises bezw. vollständiges Entspannen der Feder (Beispiele und Nachteile dieser Art der Sicherung) oder durch Festhalten des Hahnes oder Schlagbolzens durch besondere Körper. (Vorteile dieser Art der Sicherung.)

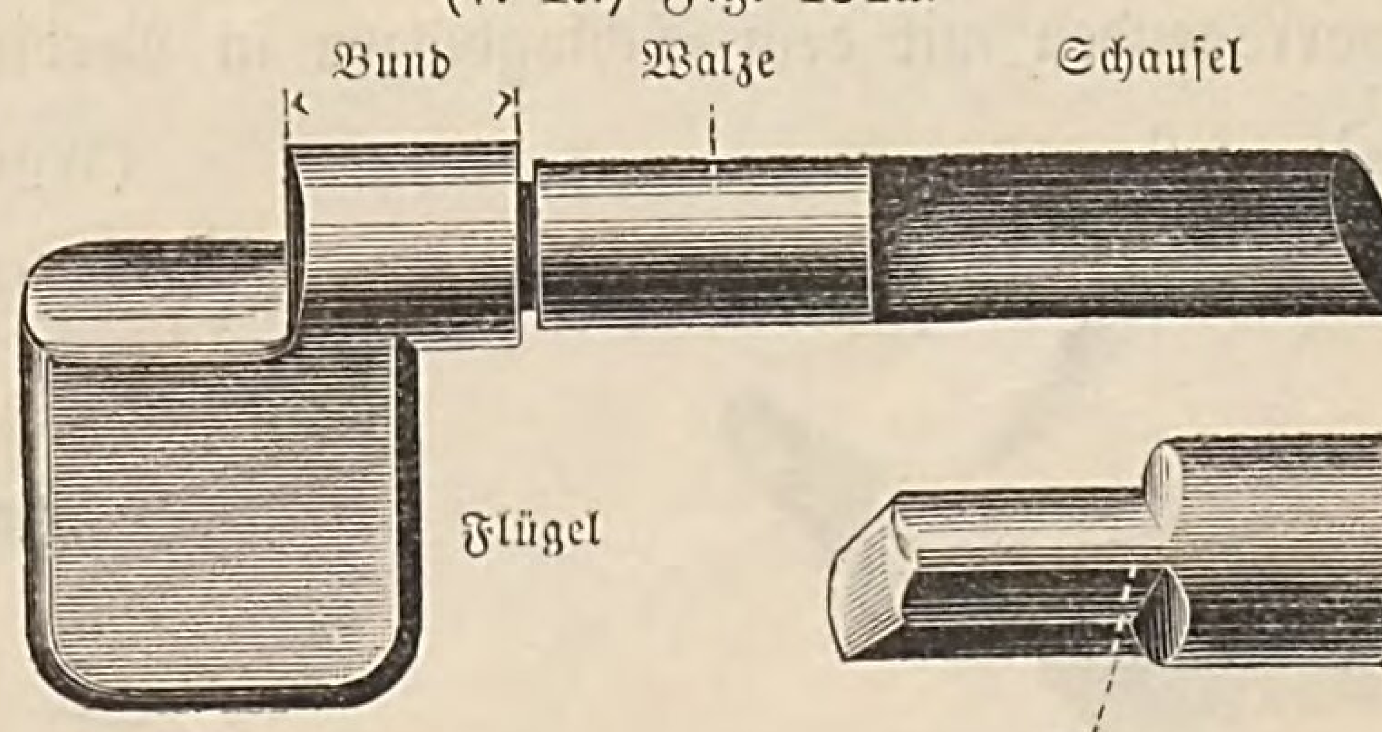
Sicherung der Waffen M/71. 84. Die einzelnen Teile und ihre Bezeichnung geht aus der Fig. 154 hervor. Bei geschlossenem und abgedrücktem Gewehr greift die im Schlößchen befindliche Sicherung mit ihrer Schaufel, deren nach unten zeigende Aushöhlung sich mit der unteren Ausrundung

(Wgd.) Fig. 153 ($^1/_{1,7}$).

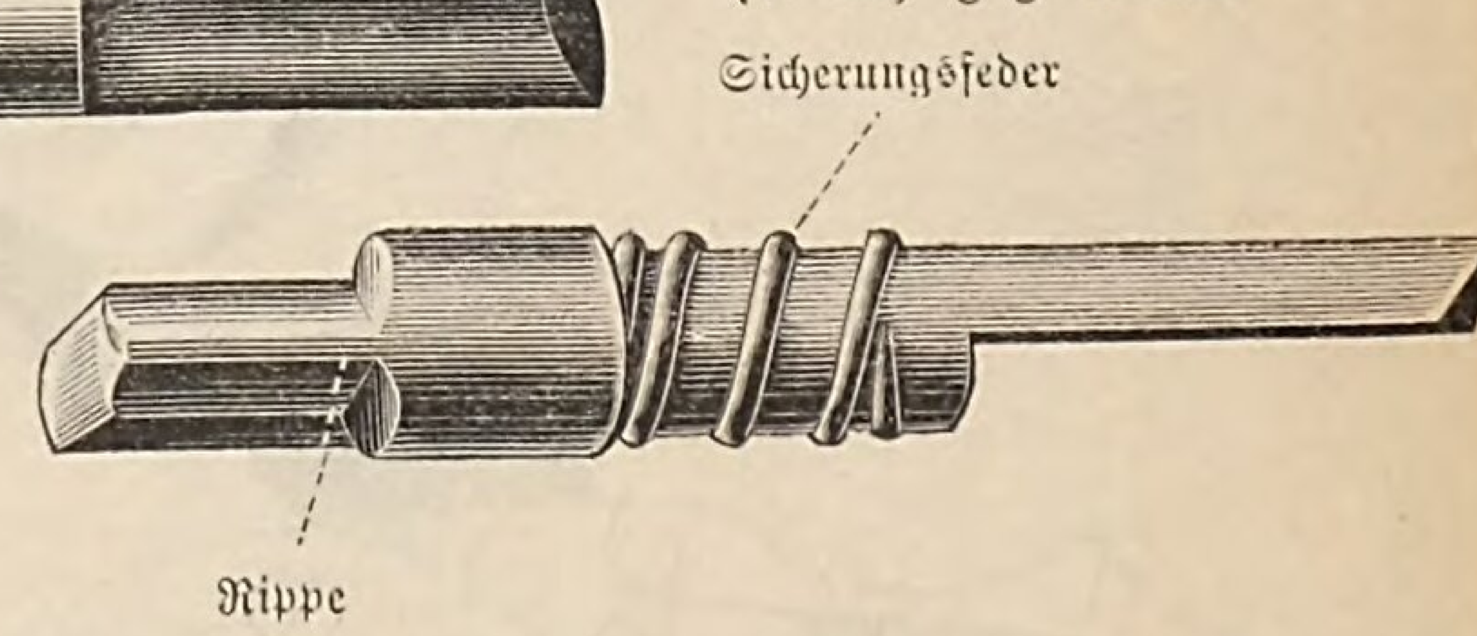


a Schlößchen und Sicherung der deutschen Handfeuerwaffen M/71, nicht gesichert, von der rechten Seite; *b* Sicherung von rechts; *c* desgleichen von oben; cfr. Seite 89.

(v. R.) Fig. 154a.



(v. R.) Fig. 154b.



der Schlößchenleitschiene vergleicht, über die Kammer; der Sicherungsflügel liegt links. Legt man ihn nach rechts um, was nur bei gespanntem Gewehr möglich ist (Grund), so tritt die äußerlich rund gebliebene Hälfte der Schaufel nach unten und in die Sicherungsraft der Kammer ein, hierdurch sowohl ein Vorgleiten des Schlößchens als auch eine Drehung der Kammer

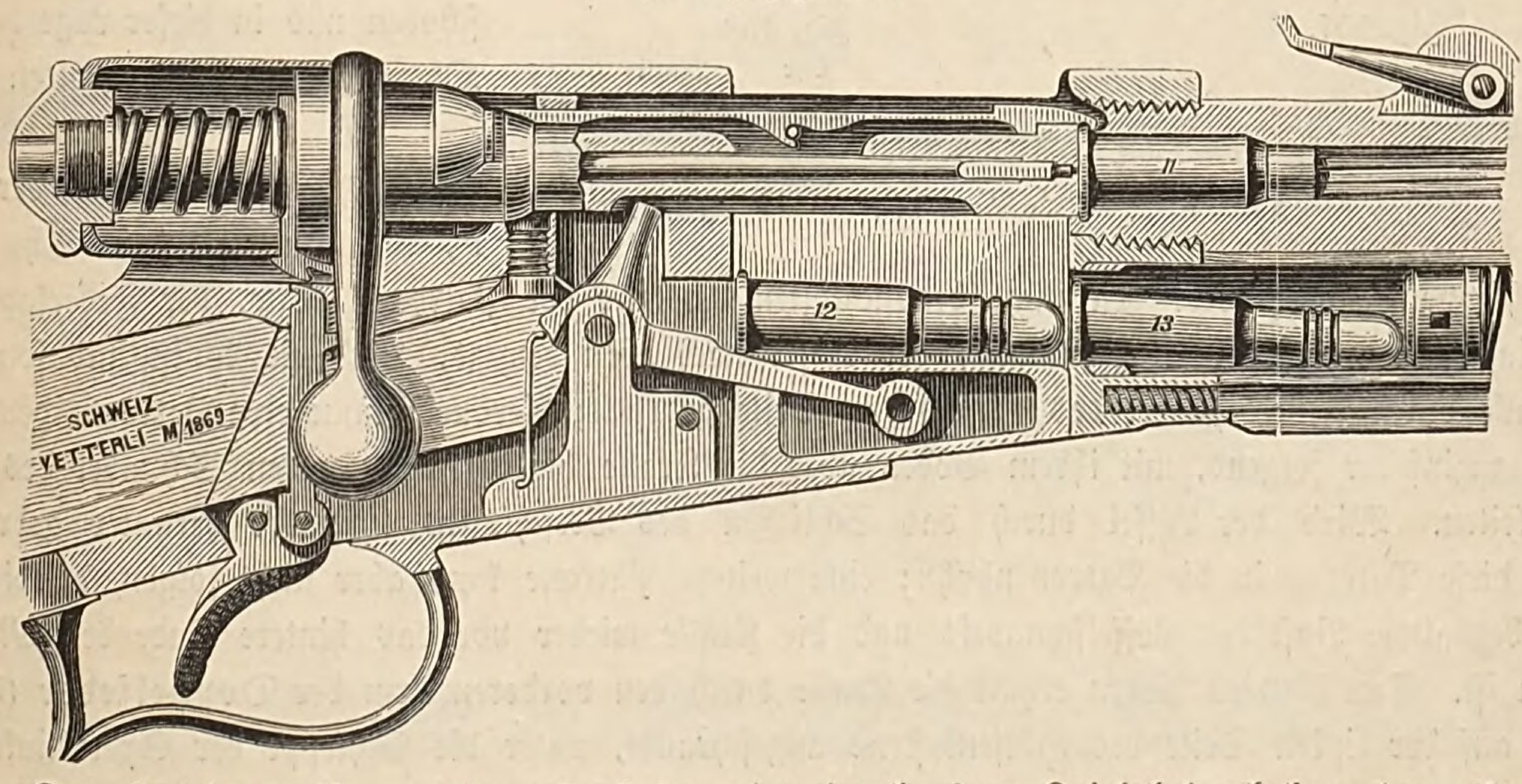
verhindernd, gleichzeitig aber die Schlagbolzenfeder noch mehr zusammendrückend. (4. Grad der Spannung.) Zur Erleichterung dieser Drehung und zum Zurückziehen des Schlößchens vom Abzugsstollen (Zweck) ist die Stirnfläche der Schaufel bis auf einen schmalen äußeren Rand ausgehöhlt und an der eintretenden Ecke abgerundet. Die Rippe verhindert eine zufällige Drehung der Sicherung. Die Sicherungsfeder hat den Zweck, der Sicherung die notwendige Spannung zur festen Auflage der Rippe und des Bundes auf der Schlagbolzenmutter und dem Schlößchen zu geben.

Die Sicherung der Waffen M/71 (Jägerbüchse und Karabiner) ist der vorstehenden sehr ähnlich. (Wegfall der Sicherungsfeder; Sicherungshaltestift.)

Sicherung des Revolvers M/79 und M/83. Wird bei Hahn in Mittelruh der Sicherungsflügel an der linken Seite neben dem Hahn zurückgedreht, so tritt der nicht abgeschnittene cylindrische Teil der Sicherungswelle so vor einen Ausschnitt der Hahnplatte, daß der Hahn nicht gedreht werden kann.

Mit dem Verschluß steht bei Repetiergewehren auch die **Mehrladevorrichtung** in Verbindung, deren Magazin die im § 81 angegebene Lage und Form haben kann. Nach dieser wechselt die Zahl der einfüllbaren Patronen zwischen 5 und 40 (Gewehr des amerikanischen Kapitän Meigs). Gegenwärtig herrscht, trotz nicht wegzuleugnender Mängel, eine den Vorderschaftmagazinen günstige Strömung, da bei Kolbenmagazinen die Patronenzuführung verhältnismäßig komplizierter, das Repetierwerk ebenso wie das Magazin selbst schwerer zugänglich und die Haltbarkeit der Kolbe, des empfindlichsten Teiles des Schaftes, geringer wird als bei Gewehren mit Vorderschaftsmagazinen. Bei letzteren werden die Patronen durch eine Feder mit Kapsel (Zweck der letzteren) in den Zubringer gedrückt und durch diesen nach Zurückziehung des Verschlußcylinders so in Verlängerung des Laufs gebracht, daß sie durch Schließen des Verschlusses in das Patronenlager vorgeschoben werden. § 99.

(v. N.) Fig. 155.



Der Zubringer ist entweder ein Kasten, der durch einen Kniehebel gehoben oder gesenkt wird (Vetterli, Fig. 155) oder hat die Gestalt eines Löffels, der entweder durch besondere Federn (Jarmann M/80, Gras—Kropatschek, Fig. 156i) oder wie bei uns durch den Verschluß selbst in Bewegung gesetzt wird.

Das Magazin soll leicht und schnell in jeder Lage gefüllt und jederzeit abgestellt werden können und muß einen Regulator (Sperrklinke) haben, der stets nur einer Patrone den Austritt aus dem Magazin auf den Zubringer gestattet.

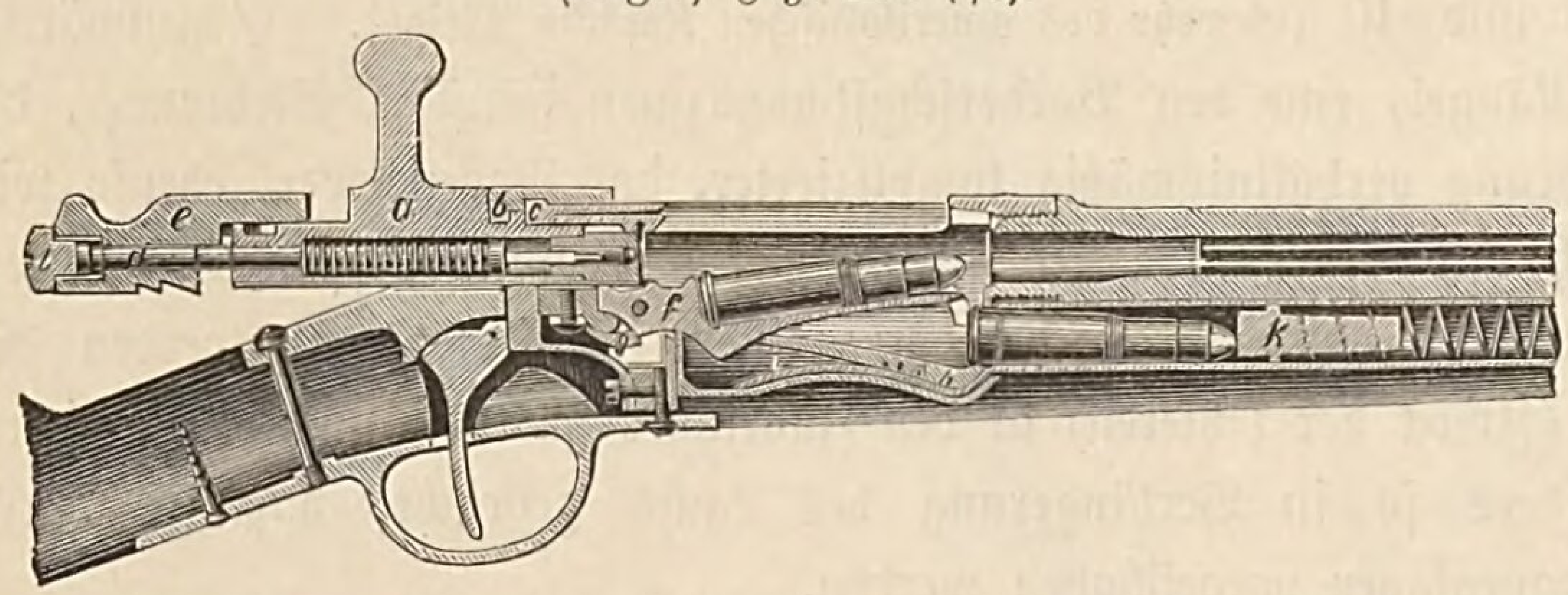
§ 100. **Die Mehrladevorrichtung des Infanteriegewehrs M/71. 84**

besteht aus:

1. dem Patronenmagazin,
2. der Sperrklinke mit Doppelfeder,
3. dem Löffel mit Anschlagstück und
4. der Stellvorrichtung. In gewissem Sinne gehört auch noch
5. der Auswerfer dazu.

ad 1. Das Patronenmagazin, ein Rohr aus dünnem Stahlblech, im Schaft unterhalb des Laufes gelagert und mit seinem hinteren Ende in eine Aufbohrung des Hülsenkastens eingeschoben, nimmt 8 Patronen auf, welche durch die Magazinfeder mit Kapsel nach hinten bezw. auf den Löffel gedrückt werden. Der vordere über den Oberring vorstehende Teil des Magazinrohres ist durch den Deckel mit Stock geschlossen; Befestigung am Lauf erfolgt durch eine Warze am Rohr, welche in den Längsausschnitt der Oberringwarze des Laufs geschoben und in dieser Lage durch den Oberringschieber festgehalten wird.

(Wgd.) Fig. 156 (1/3).



Schloß des Gras-Kropatschekgewehres (Frankreich — Marine).

Fig. 157.

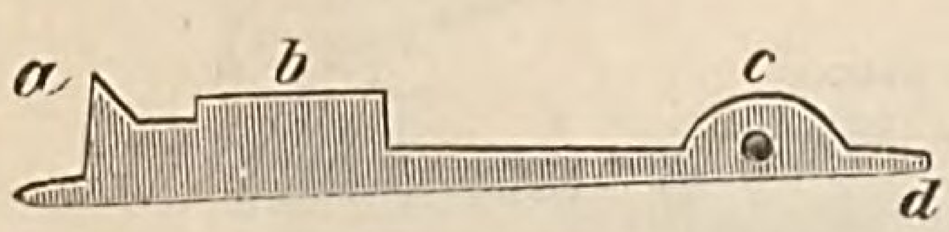


Fig. 158.

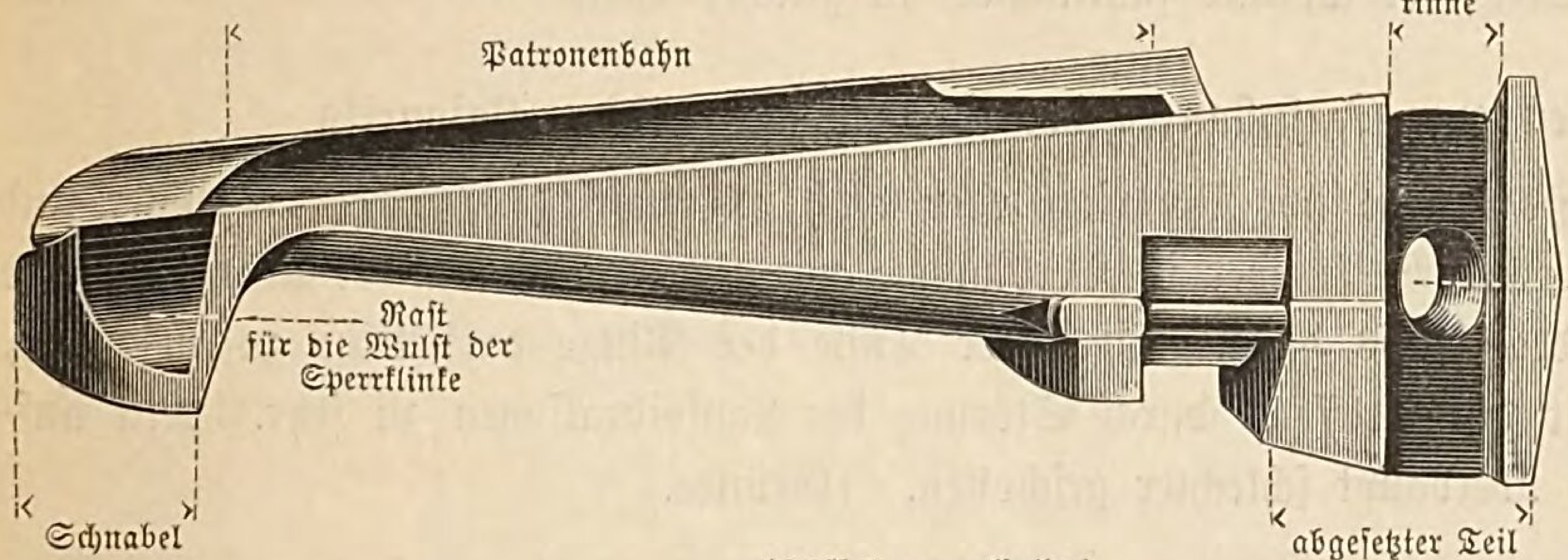


ad 2. Die Sperrklinke (Fig 157), bestehend aus der Kralle a, der Wulst b, dem Öhr c und der Schleppe d, verhindert den nicht beabsichtigten Austritt der Patronen bezw. der Federkapsel aus dem Magazinrohr; sobald sich nämlich der Löffel nach oben bewegt, wird die Wulst und somit auch die Kralle durch den Schnabel des Löffels zur Seite gedrückt; hierdurch kann eine Patrone, dem Druck der Magazinfeder folgend, mit ihrem Boden über die Kralle hinweg bis an den Schnabel des Löffels zurückgleiten. Wird der Löffel durch das Schließen des Verschlusses nunmehr herunter gedrückt, so schnellt diese Patrone in die Patronenbahn; eine weitere Patrone kann aber nicht folgen, da die Wulst in die bezügliche Rast des Löffelschnabels und die Kralle wieder vor das hintere Ende des Magazins getreten ist. Den Antrieb hierzu erhält die Kralle durch den vorderen Arm der Doppelfeder (Fig 158) welche, auf der linken Seite des Hülsenkastens angeschraubt, unter die Schleppe der Sperrklinke greift. Die Wulst erhält den Löffel in der gegebenen Stellung durch Einwirkung auf dessen Rastenstift.

ad 3. Der Löffel, um die Löffelwelle drehbar in der Hülse befestigt, besteht aus: (Fig. 159) dem Schnabel, dem langen Teil mit der Patronenbahn und dem abgesetzten Teil mit der Führungsrinne

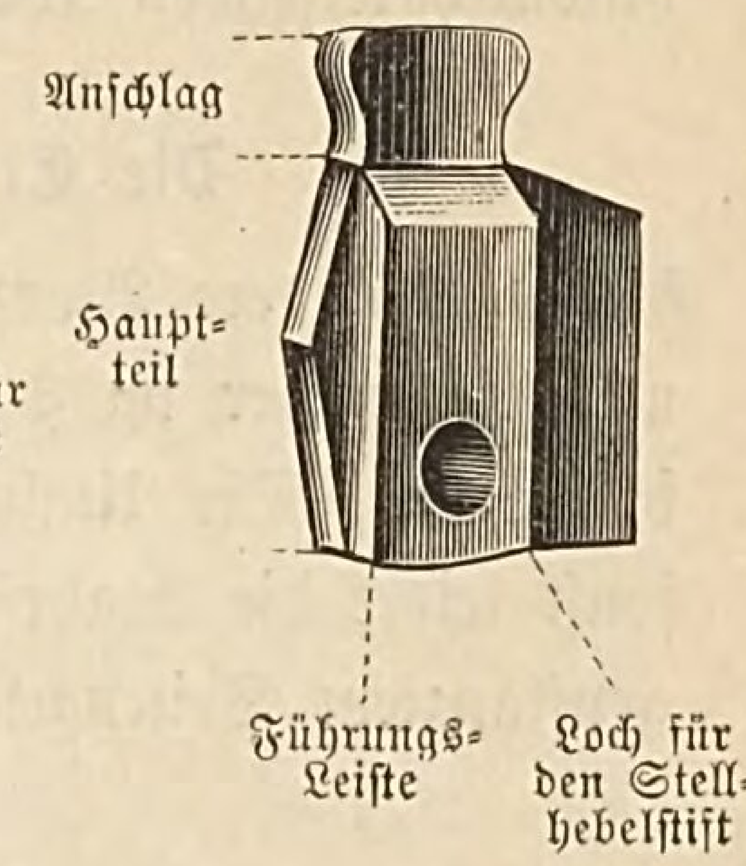
für das Anschlagstück (Fig. 160). Der Schnabel hat links die schon erwähnte Rast, rechts einen Ansatz, der in Verbindung mit einem entsprechenden Ansatz im Löffelausschnitt des Hülsenkastens die Aufwärtsbewegung des Löffels begrenzt. Im **Anschlagstück**, dessen Einrichtung aus der Figur 160 ersichtlich ist, ist noch das Loch für den Stellhebelstift zu bemerken.

(n. v. R.) Fig. 159.



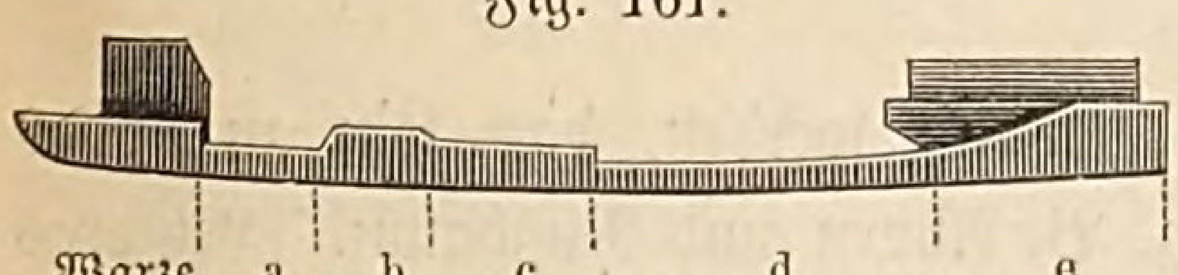
(Löffel von links.)

Fig. 160.



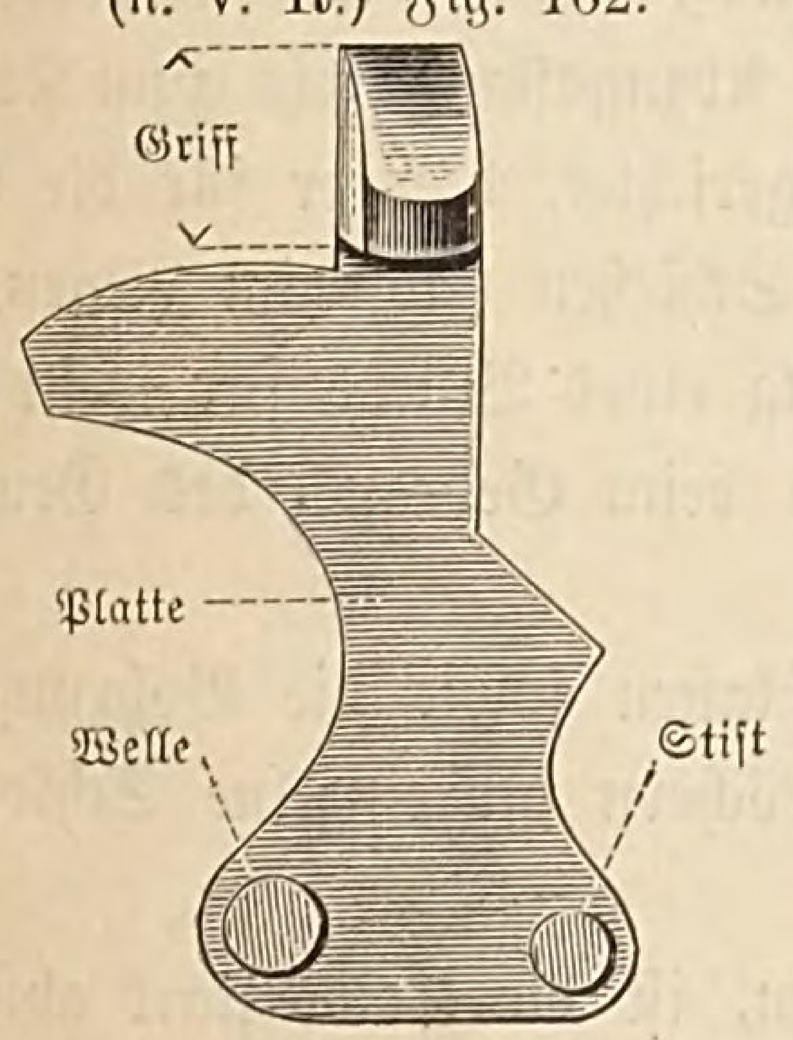
ad 4. **Zur Stellvorrichtung** gehören **Stellhebel** und **Stellfeder**. (Fig. 162 u. 161.) Liegt der Stellhebel in der Vorderrast der Stellfeder, so ist das Anschlagstück durch den Stellhebelstift, welcher durch einen Durchbruch des Hülsenkastens hindurchgreift, gesenkt und der Anschlag der Einwirkung des Auswerfers entzogen, so daß die Waffe nur noch als Einzellader funktioniert. Legt man den Stellhebel in Hinterrast um, was nur bei geöffnetem Gewehr, wenn der Löffel gehoben ist, geschehen kann, so ist das Anschlagstück emporgehoben und die Mehrladevorrichtung eingestellt.

Fig. 161.



a = Vorderrast; b = Druckfläche; c = Hinterrast; d = federnder Teil; e = Öhr.

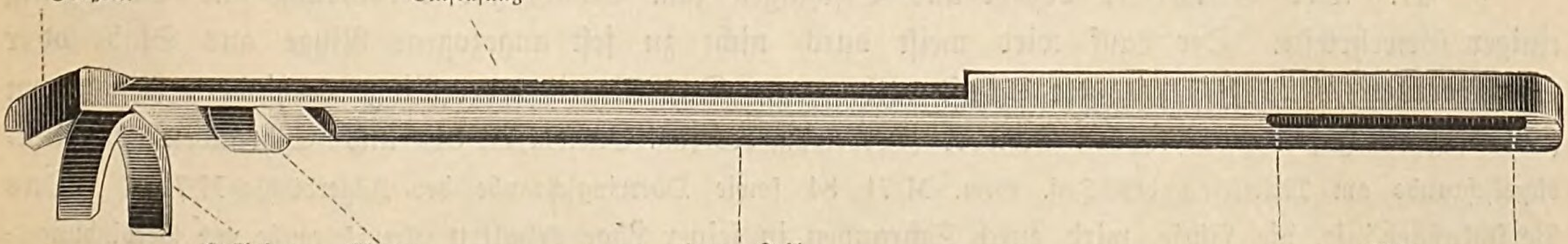
(n. v. R.) Fig. 162.



(Stellhebel von rechts.)

ad 5. Der **Auswerfer** nimmt an der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Schlosses teil und hebt den Löffel, wenn das Anschlagstück am vorderen Ende seiner Einfräsung (Fig. 163) anstößt, senkt denselben, wenn das Anschlagstück am hinteren Ende der Einfräsung Anlehnung findet. Für den ungestörten Gang der Mehrladevorrichtung ist auch eine rechtzeitige Entfernung der beschossenen Patronenhülse notwendig, welche der Auswerfer gleichfalls bewirkt, und zwar dann, wenn er mit dem vorderen Ende seiner Einfräsung am Anschlagstück anstößt, während die Kammer noch ein Stück in ihrer Rückwärtsbewegung verharrt, bis sie an

(n. v. R.) Fig. 163.



Auswerfer.

das Widerlager für die Kammerscheibe anstößt. Hierdurch schiebt sich der Auswerfer um ein gleiches Stück längs der Kammer nach vorn, und die durch den Auszieher in der Ausdrehung des Verschlußkopfes festgehaltene Patronenhülse erhält durch den Stoßteil des Auswerfers einen so heftigen Stoß, daß sie zur Seite aus der Patroneneinlage herausfliegt.

Wenn das Gewehr auf Einzelladung gestellt ist, so stößt der Auswerfer an der durch die Hülse hindurchgreifenden Warze der Stellfeder an und funktioniert in gleicher Weise.

§ 101. **Die Einrichtungen zum Aufpflanzen des Seitengewehrs oder Bajonetts** bilden besondere Warzen oder Hafte, die am Oberring oder auch am Lauf (Berdan II) angelötet sind und die in der im § 4 angegebenen Weise oder in Verbindung mit einem Ring an der Klinge dieselbe festhalten. Die Umschließung des Laufs durch Ring oder Tülle der Klinge darf keine zu enge sein, sonst leidet die Wahrscheinlichkeit des Treffens durch Störung der Laufvibrationen zu sehr. Mit aufgepflanztem Seitengewehr wird überhaupt schlechter geschossen. (Gründe.)

§ 102. **Der Schaft, die Garnitur und das Zubehör.**

I. Der Schaft verbindet sämtliche Gewehrteile zu einem Ganzen und dient zur Handhabung der Waffe sowie zum Schutz des Laufs gegen Verbiegung. (Ganze Schäftung, halbe Schäftung, geteilter Schaft; langer und kurzer, gerader und krummer Anschlag.)

Zu seiner Herstellung muß festes, nicht spaltbares Holz gewählt werden, das kein zu hohes spezifisches Gewicht hat und dem Wurmfraß weniger ausgesetzt ist, z. B. Ahorn und Nußbaum. Letzteres wird bei den Infanteriegewehren M/71. 84 verwendet. Der Schaft dieser zerfällt: in Kolben, Kolbenhals und langen Teil; an dem langen Teil unterscheidet man wieder Hinter-, Mittel- und Vorderschaft.

Der Anschlag, d. h. der ganze hintere Teil des Schaftes von der Abzugsstange bis zum Kolbenblech, ist in seiner Länge und der Größe des Kolbenwinkels derartig eingerichtet, daß er für die Arm- und Halslänge sowie die Schulterbreite der meisten Schützen paßt, das Schießen selbst im Liegen, mit angezogenem Mantel und umgehangenem Gepäck ermöglicht, bei Anwendung eines Visiers für weite Entfernungen nicht zu unbequem ist und auch die Haltbarkeit des Schaftes beim Gebrauch des Gewehrs als blanke Waffe nicht gefährdet.

Der lange Teil des Schaftes enthält die Laufnute, den Schloßkasten sowie die Bohrung für das Magazinrohr; er ist außerdem mit verschiedenen Einsenkungen und Löchern für einzelne Schloßteile und für die Garnitur versehen.

Bei Waffen zum einhändigen Gebrauch, Pistolen und Revolvern, ist die Kolbe stark abwärts gekrümmt, zum Handgriff geformt.

II. Die Garnitur besteht aus Beschlägen zum Schutz, zur Verbindung und Befestigung einiger Gewehrteile. Der Lauf wird meist durch nicht zu fest angezogene Ringe aus Stahl oder Schmiedeeisen (M/71. 84) mit dem Schaft verbunden. Das Abgleiten der Ringe verhindern Ringfedern (Unterring des Inf. Gew. M/71. 84), Schieber (Vorderring des Inf. Gew. M/71. 84) und Schrauben (Oberriembügelschraube am Mittelring des Inf. Gew. M/71. 84 sowie Oberringschraube der Jägerbüchse M/71). Das Verschlußgehäuse, die Hülse, wird durch Schrauben in seiner Lage erhalten (Kreuzschraube und Verbindungsschraube). Das Abzugsblech sichert dem Abzug freie Bewegung, und der daran befindliche Bügel dient

zum Schutz desselben gegen unbeabsichtigtes Berühren. Die zur Befestigung des Gewehrriemens dienenden Riembügel sitzen am Mittelring bezw. am Abzugsblech; (bei der Jägerbüchse M/71 ist der Unterriembügel an die Kolbe angeschraubt). Die Kappe oder das Kolbenblech schützt das Ende der Kolbe vor Beschädigungen.

III. Das Zubehör besteht aus dem Gewehrriemen, dem Mündungsdeckel, zum Schutz des Kornes und der Mündung gegen Bestoßungen und Eindringen fremder Körper in die Seele, sowie aus der Visierkappe zum Schutz des Visiers.

Länge, Gewicht, Schwerpunktslage und Bestimmung der deutschen Handfeuerwaffen. § 103.

Art	Schwerpunktslage¹)		Gewicht kg²)		Länge m		Verwendung	Bemerkungen
	ohne Seitengewehr	mit Seitengewehr	ohne Seitengewehr	mit Seitengewehr	ohne Seitengewehr	mit Seitengewehr		
Infanteriegewehr M/71. 84	—	—	—	—	1,3	1,8	Infanterie-Regimenter und Jäger-Bataillone	¹) cm vom Kolbenende. ²) Durch die unvermeidlichen Abweichungen im Gewicht einzelner Gewehrteile, besonders des Schaftes, kommen Differenzen im Gewicht bis zu 250 g vor. Die Reserve-Kavallerie, die berittenen Mannschaften der Train-Bataillone und verschiedener Kriegsformationen der letzteren haben den aptierten Chassepotkarabiner.
1. Magazin leer . . .	57	58	4,6	5,4	—	—		
2. Magazin gefüllt . .	67	68	5,0	5,8	—	—		
Jägerbüchse M/71 mit	56	—	4,41	—	1,2	—	Fußartillerie, Pioniere, Artillerie-Munitionskolonnen, verschiedene Formationen der Marine	
1. Hirschfänger M/71 .	—	62	—	5,08	—	1,70		
2. Artillerie-Seitengew. M/71	—	65	—	5,195	—	1,72		
3. Pionierfaschinenmesser M/71 . . .	—	62	—	5,245	—	1,67		
Karabiner M/71 . . .	47	—	3,6	—	1,0	—	Dragoner, Husaren, Ulanen exkl. der Unteroffiziere und Trompeter, neuerdings auch Kürassiere	
Revolver M/79 . . .	—	—	1,3	—	0,34	—	Unteroffiziere u. Trompeter der Kavallerie u. Feldartillerie, Fahrer der Feldartillerie, Kavallerie-Stabswache	
Revolver M/83 . . .	—	—	0,91	—	0,258	—	Offiziere u. Unteroffiziere der Fußtruppen, welche keine andere Schußwaffe tragen, Krankenträger der Truppen	

Das Infanteriegewehr M/71. 84. § 104.

Teile: Lauf (§§ 89, 90, 91 I. und III.), Schloß, Schaft (§ 102 I.) und Garnitur (§ 102 II.).

Das Schloß besteht I. aus der Hülse, II. aus dem eigentlichen Schloß, III. aus der Abzugsvorrichtung (§ 98) und IV. aus der Mehrladevorrichtung (§ 100).

I. Die Hülse, aus dem langen Teil, dem Kasten und dem Kreuzteil bestehend, nimmt die übrigen Schloßteile in sich auf und bringt sie in Verbindung mit dem Lauf, an den sie vermittelst eines im Hülsenkopf befindlichen Muttergewindes angeschraubt ist.

1. Am langen Teil sind zu bemerken: Nuten für Auszieher und Auswerfer sowie für die Nase des Schlößchens, die Patroneneinlage mit dem Ausschnitt für den Löffel nebst Anschlagstück, die Kammerbahn mit dem Einschnitt für die Kammerleitschiene, das Widerlager für die Kammerscheibe sowie schließlich das Lager für die Stellfeder.

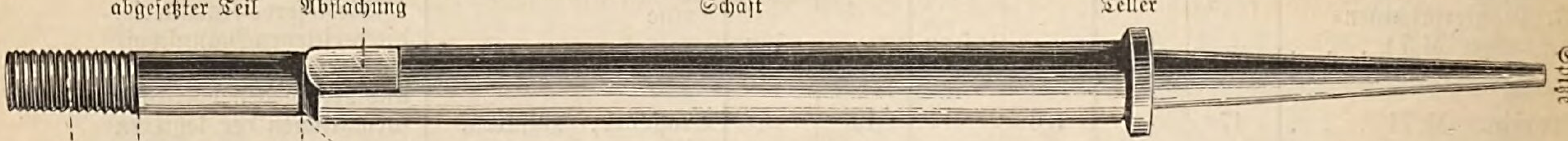
2. Am Kasten unterscheidet man die Aufbohrung für das Magazinrohr, die Warze für die Verbindungsschraube, den Ausschnitt für den Löffel mit Anschlagstück, das Lager für das Keilstück, das Lager für die Doppelfeder und Sperrklinke, das Lager für den Stellhebel und das Loch für die Abzugsgabel. Das Keilstück hat den Zweck, den Löffel, wenn die Mehrladevorrichtung abgestellt ist, nach unten unbeweglich zu machen.

3. In der oberen Fläche des Kreuzteils befindet sich die Nute für die Schlößchennase, am Ende desselben das Loch für die Kreuzschraube.

II. Zum eigentlichen Schloß gehören: 1. der Schlagbolzen, 2. die Schlagbolzenfeder, 3. die Kammer, 4. das Schlößchen, 5. die Schlagbolzenmutter, 6. der Verschlußkopf mit Auszieher, 7. der Auswerfer und 8. die Sicherung.

1. Der Schlagbolzen; Teile cfr. Fig. 164; die Spitze trifft beim Abfeuern das Zündhütchen der Patrone; der Teller drückt die auf den Schaft aufgeschobene Schlagbolzenfeder beim Spannen

Fig. 164.



auf den im Innern der Kammer, zwischen der weiteren und engeren Bohrung, befindlichen Absatz zusammen; die Abflachung, bei zusammengesetztem Schloß links stehend, verhindert in Verbindung mit dem flachen Ende der in das Innere durchgreifenden Schlößchenschraube ein Verdrehen des Schlagbolzens. Der Conus und der Gewindeteil sichern bei aufgeschraubter Schlagbolzenmutter die feste Verbindung von Schlagbolzen und Schlößchen.

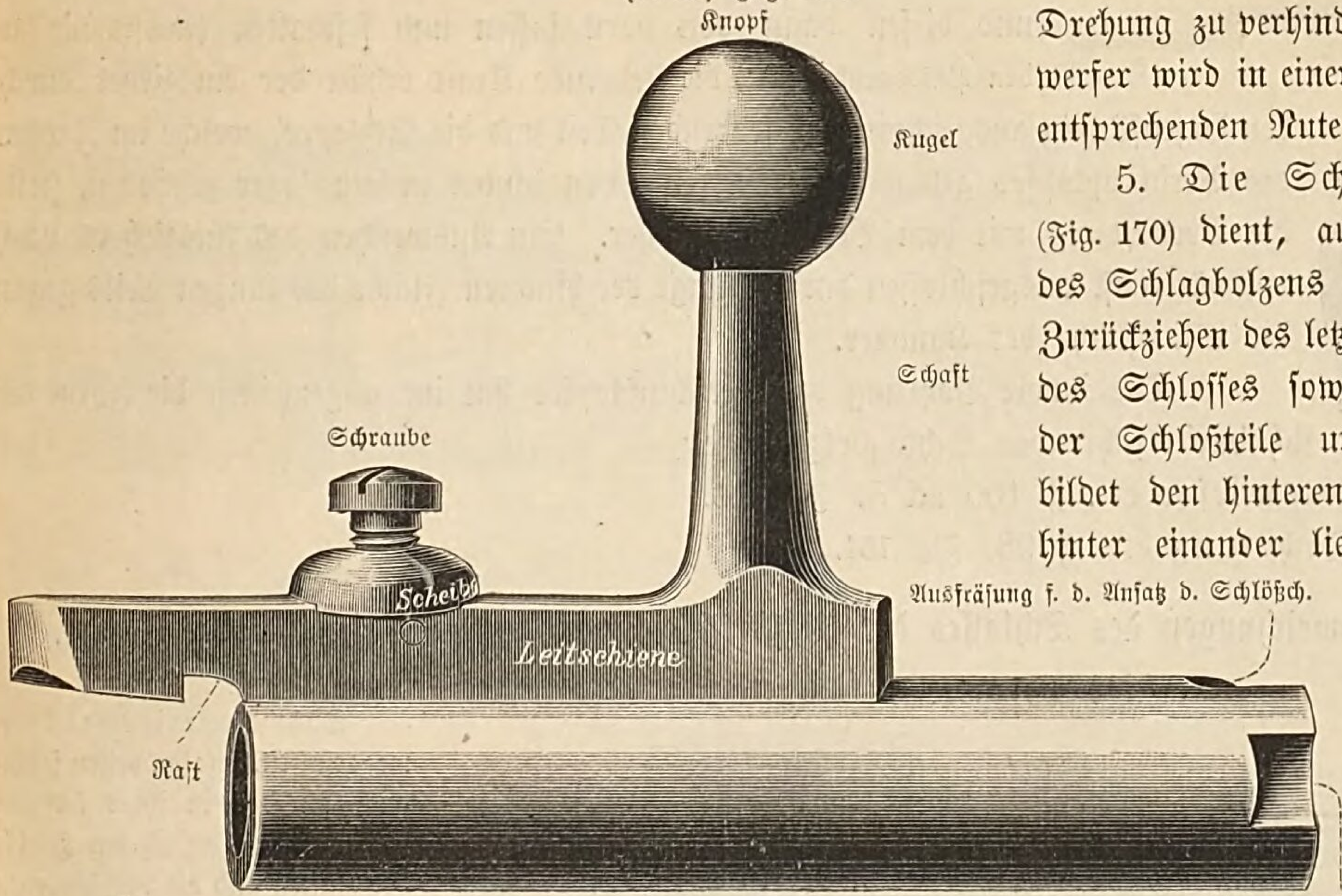
2. Die Schlagbolzenfeder hat 25 bis 27 Windungen und darf bei einer Belastung von 9,5 kg nicht unter eine Länge von 5 cm zusammengedrückt werden können.

3. Die Kammer; Teile cfr. Fig. 165; sie bildet durch Aufstützen mit der Leitschiene auf die hintere Fläche der Patroneneinlage die eigentliche Sperre beim Laufverschluß, nimmt Schlagbolzen und Schlagbolzenfeder in sich auf, ist beim Öffnen und Schließen (Knopf), Spannen (Ausfräsung für den Schlößchenansatz) sowie Sichern (Rast für die Sicherung) beteiligt und wirkt durch Zurückziehen des Verschlußkopfes beim Öffnen auch beim Ausziehen bezw. Auswerfen mit. (Rast für die Nase des Verschlußkopfes in der Kammerleitschiene, Schraubengang an der vorderen linken und hinteren rechten Kante der Kammerleitschiene.)

4. Das Schlößchen; Teile cfr. Fig. 166; es dient hauptsächlich zum Spannen (dreieckiger Ansatz mit der schiefen Fläche und Nase mit der Schlößchenrast) sowie zum Sichern. (Sicherung in der Schlößchen-

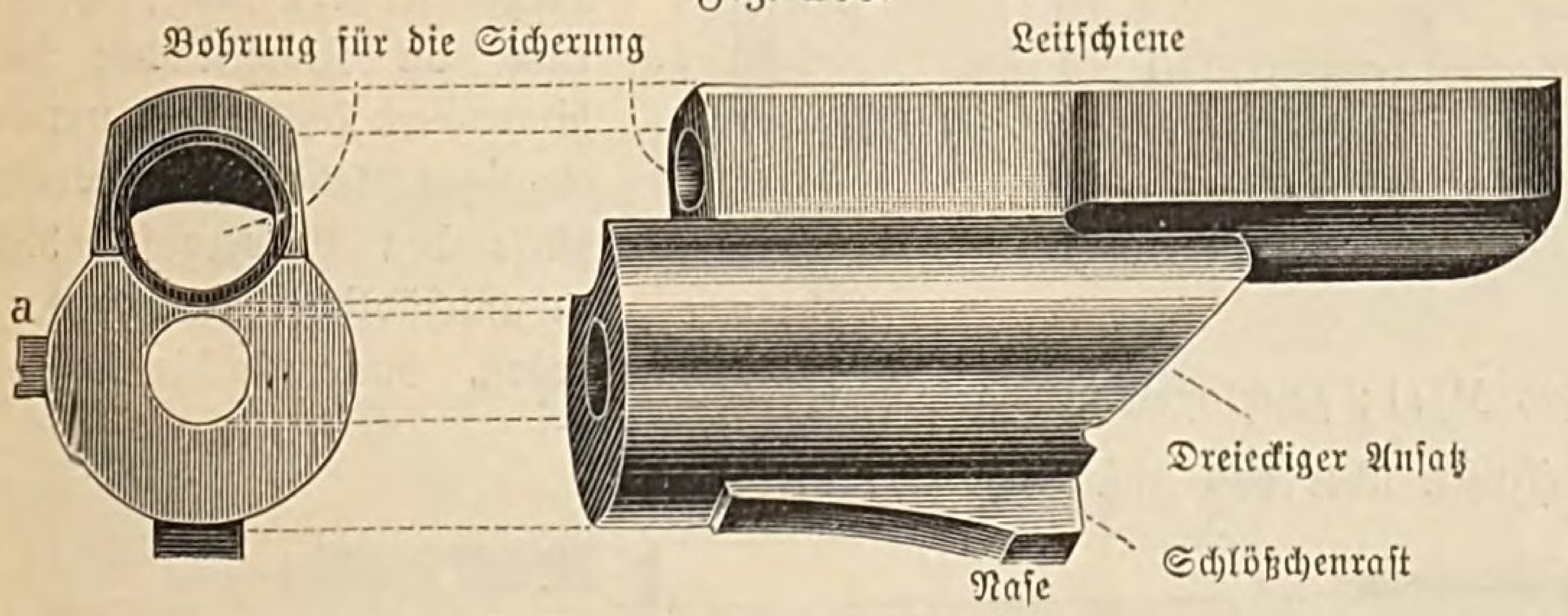
leitschiene.) Die letztere verhindert durch Eintritt in den Hülseneinschnitt eine Drehung des Schlößchens; die Schlößchenschraube hat, abgesehen von dem sub II. 1. erwähnten Zweck, die Aufgabe, durch Eingreifen mit ihrer Warze (Fig. 166 a) in die Nute des Auswerfers (Fig. 163) das Schlößchen auch bei völlig geöffnetem Verschluß an einer Drehung zu verhindern, denn der Auswerfer wird in einer seinem langen Teil entsprechenden Nute der Hülse geführt.

(v. R.) Fig. 165.



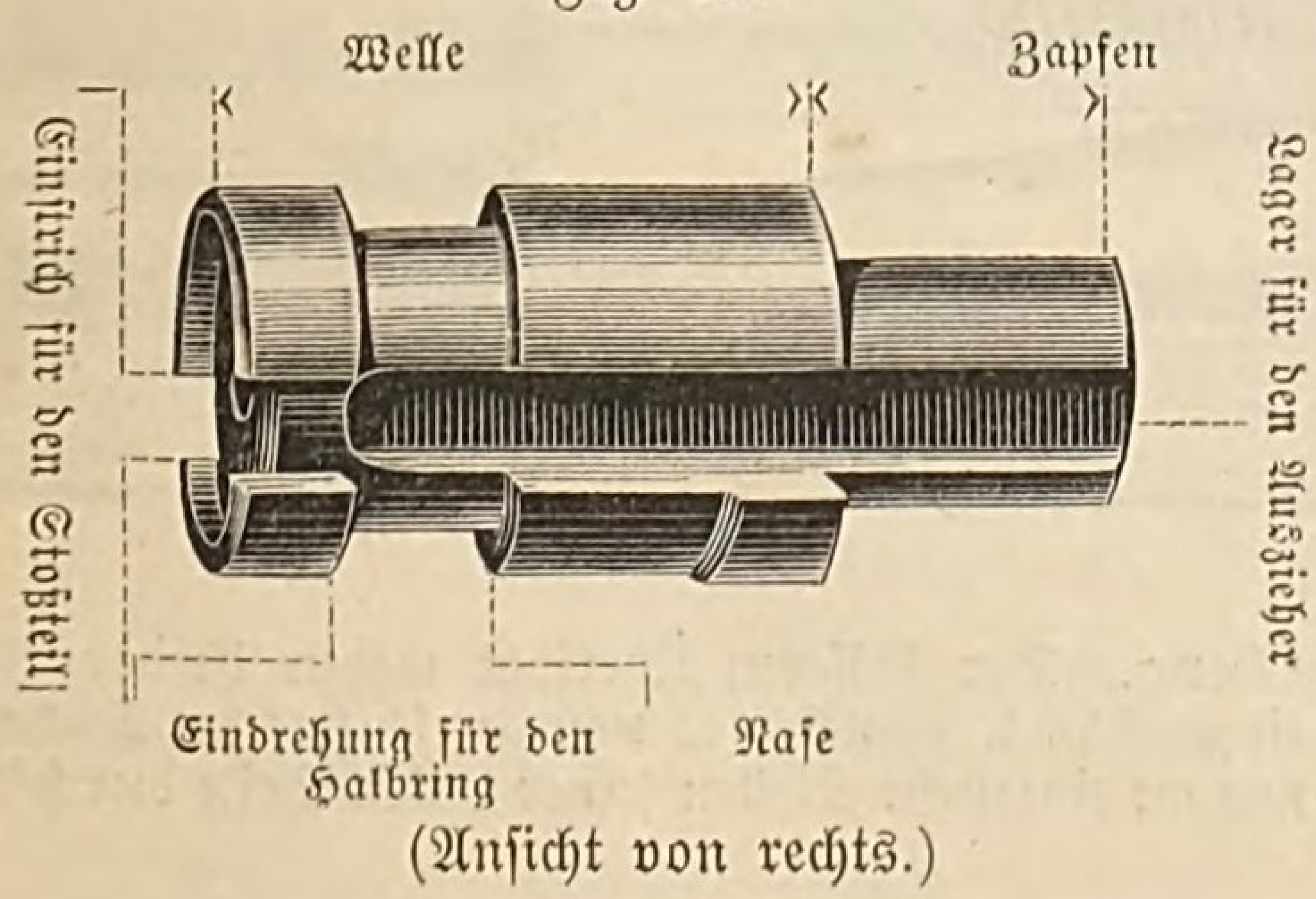
5. Die Schlagbolzenmutter (Fig. 170) dient, auf den Gewindeteil des Schlagbolzens aufgeschraubt, zum Zurückziehen des letzteren beim Spannen des Schlosses sowie zur Verbindung der Schloßteile unter einander und bildet den hinteren Verschluß für die hinter einander liegenden Bohrungen des Verschlußkopfes, der Kammer und des Schlößchens. Die Nase dient zur Sperrung der Nute für die Schlößchennase gegen zurückschlagende Pulvergase und verhindert ein willkürliches Abschrauben der Mutter beim Gebrauch des Gewehrs.

Fig. 166.



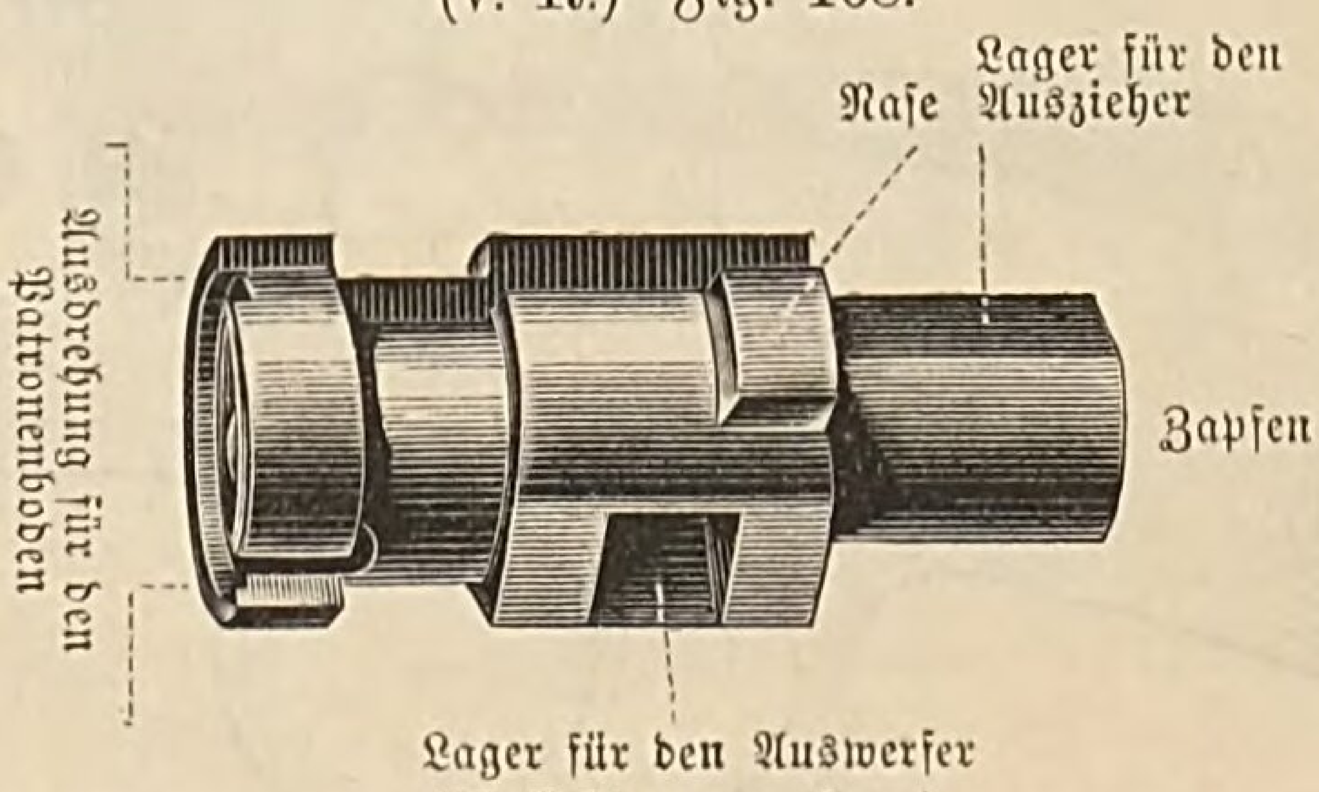
6. Der Verschlußkopf mit Auszieher (Fig. 167, 168 und 169) ist das eigentliche Verschlußstück des Laufes, nimmt bei geschlossenem Ge-

Fig. 167.



(Ansicht von rechts.)

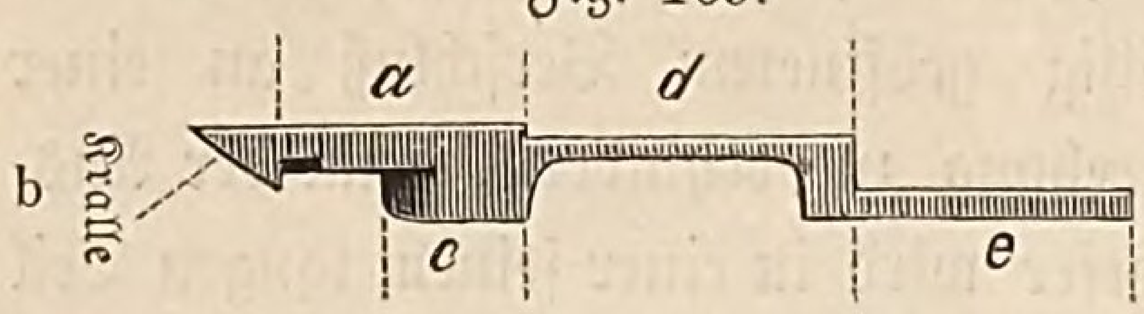
(v. R.) Fig. 168.



(Ansicht von oben.)

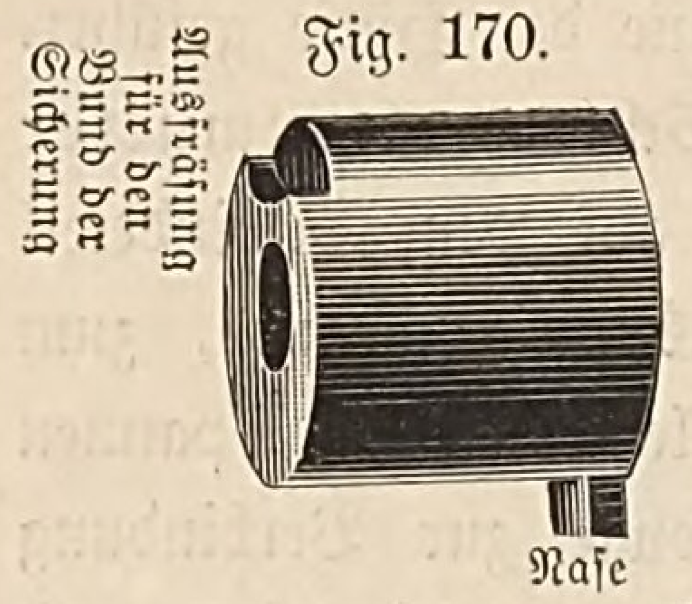
wehr in einer Ausdrehung der Schlußfläche den Patronenboden auf und dient als Träger für den Auswerfer und Auszieher; der letztere besteht aus dem langen Teil a mit der Kralle b, dem Fuß c, dem

Fig. 169.



federnden Teil d und der Schleppe e. Die Kralle soll beim Schließen federnd über den Patronenrand hinweggleiten (Abschrägung) und diesen dann von vorn fassen und festhalten (Ausfräsung für den Patronenboden); die federnde Kraft erhält der Auszieher durch

Fig. 170.



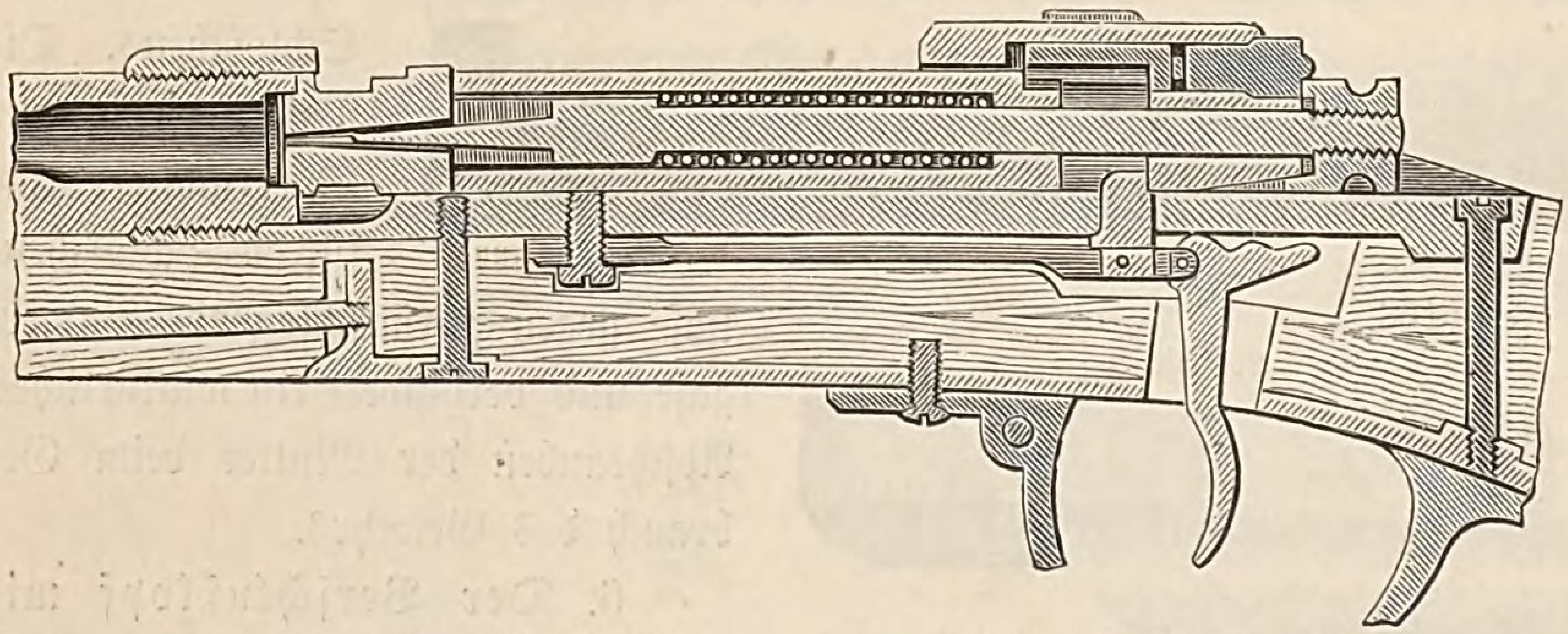
den bogenförmig ausgeschnittenen federnden Teil und die Schleppe, welche im Zapfen des Verschlußkopfes gelagert ist; der Fuß, von hinten in sein Lager geschoben, stellt die Verbindung mit dem Verschlußkopf her. Ein Ausweichen des Ausziehers nach rückwärts ist ausgeschlossen durch Anlage der hinteren Fläche des langen Teils gegen die Stirnfläche der Kammer.

Die innere Bohrung des Verschlußkopfes hat im allgemeinen die Form der sich darin führenden Schlagbolzenspitze.

7. Der Auswerfer cfr. § 100 ad 5, Fig. 163.
8. Die Sicherung cfr. § 98, Fig. 154.

§ 105. Wichtigste Abweichungen des Schlosses der Waffen M/71 von dem vorstehend beschriebenen.

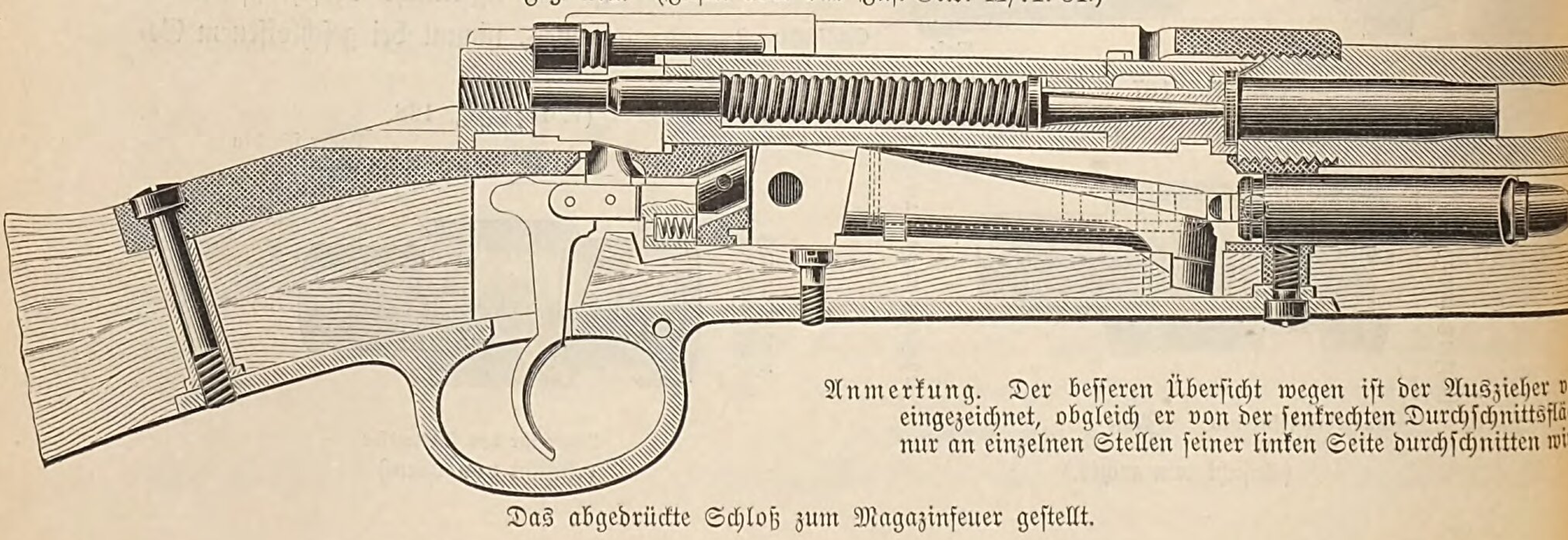
(Wgd.) Fig. 171 (1/2).



Schloß des deutschen Infanteriegewehrs M/71; geschlossen und gespannt.

Das Repetierwerk ist weggefallen, infolge dessen fehlen auch an der in ihrer äußeren Form anders gestalteten Hülse der Kasten und die verschiedenen Lager für einzelne Teile der Mehrladevorrichtung; Erweiterung im Innern der Hülse, hinter dem Hülsenkopf, um beim etwaigen Platzen einer Patronenhülse den Pulvergasen Raum zu unschädlicher Ausdehnung zu geben. Nute für die Nase des

Fig. 172. (Instr. über das Inf. Gew. M/71. 84.)



Anmerkung. Der besseren Übersicht wegen ist der Auszieher voll eingezeichnet, obgleich er von der senkrechten Durchschnittsfläche nur an einzelnen Stellen seiner linken Seite durchschnitten wird.

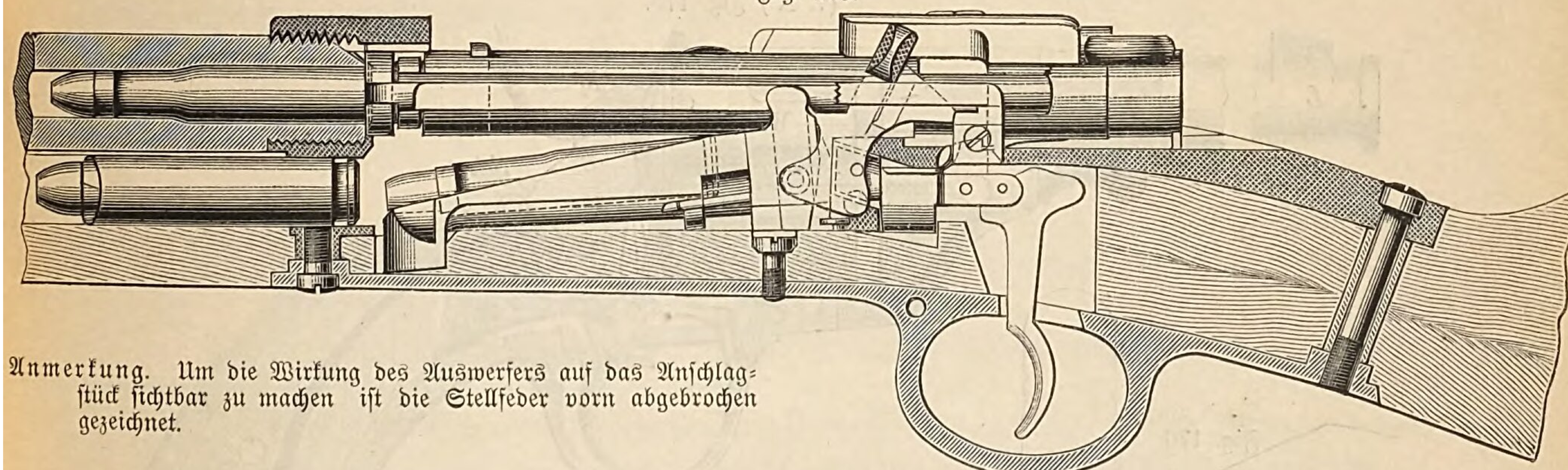
Das abgedrückte Schloß zum Magazinfeuer gestellt.

Schlößchens fehlt, desgleichen die Nute rechts oben im Hülsenkopf für den Auszieher; Abzugsvorrichtung ist verändert. (Fig. 151 § 98.)

Verschlußkopf hat einen Spund, der beim Schließen des Verschlusses in die Aufbohrung des Laufs für die Krempe der Patronenhülse tritt (§ 89, I.); Zapfen, dem Blatt des Schlagbolzens entsprechend mit Einstrich versehen; Auswerfer und somit auch das Lager für denselben sind weggefallen; der anders gestaltete Auszieher sitzt links.

Kammer; Nute für den Abzugsstollen; Kammerscheibe und Schraube sind abnehmbar; Knopf beim Karabiner umgebogen.

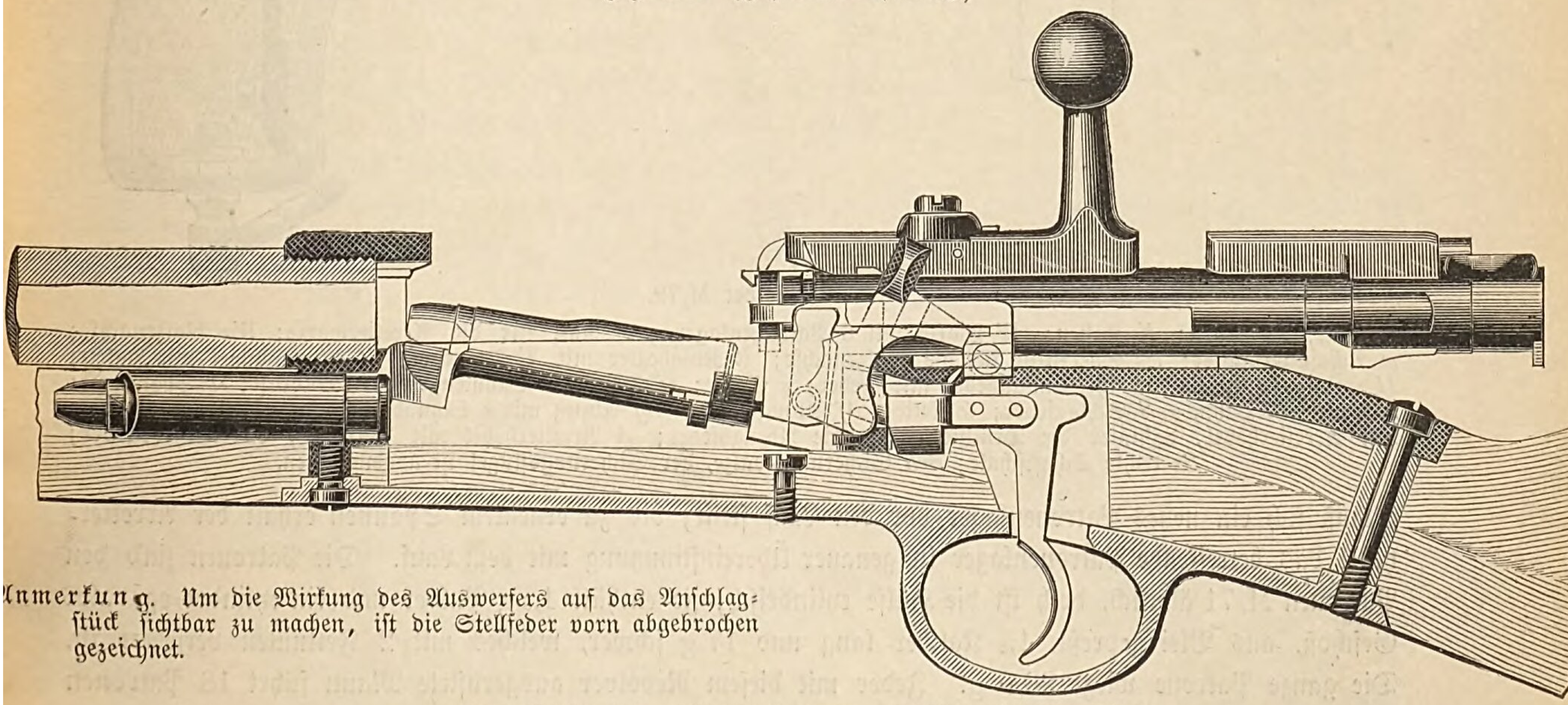
Fig. 173.



Anmerkung. Um die Wirkung des Auswerfers auf das Anschlagstück sichtbar zu machen ist die Stellfeder vorn abgebrochen gezeichnet.

Das gespannte Schloß zum Magazinfeuer gestellt.

Fig. 174. (Inf. Gew. M/71. 84.)



Anmerkung. Um die Wirkung des Auswerfers auf das Anschlagstück sichtbar zu machen, ist die Stellfeder vorn abgebrochen gezeichnet.

Das Schloß bei geöffneter Kammer zum Magazinfeuer gestellt.

Schlößchen; es hat statt der Nase unten eine unter 20° nach vorn ansteigende Nute für den Abzugsstollen; innere Bohrung, der veränderten Gestalt des Schlagbolzens entsprechend, nur einteilig.

Sicherung ohne Feder aber mit Haltestift.

Schlagbolzenmutter ausgedreht und mit Zapfen und Nase versehen.

Schlagbolzen. Abgesetzter Teil und Konus fehlen, das Blatt vor dem Teller ist hinzugetreten.

§ 106. Revolver M/79.

Bestimmung, Gewicht und Länge § 103, Kaliber § 83 Schluß, Sicherung § 98 Schluß.

Der 18 cm lange Lauf hat 55 Kaliber Dralllänge. Die Trommel hat 6 Patronenlager; sie wird durch Teile des zweifederigen Mittelrückkettenschlosses, und zwar durch den Umsatzhebel am Hahn, welcher in die Zahnung der hinteren Fläche der Trommel eingreift, derartig bewegt, daß nach jedem

(v. N.) Fig. 175.

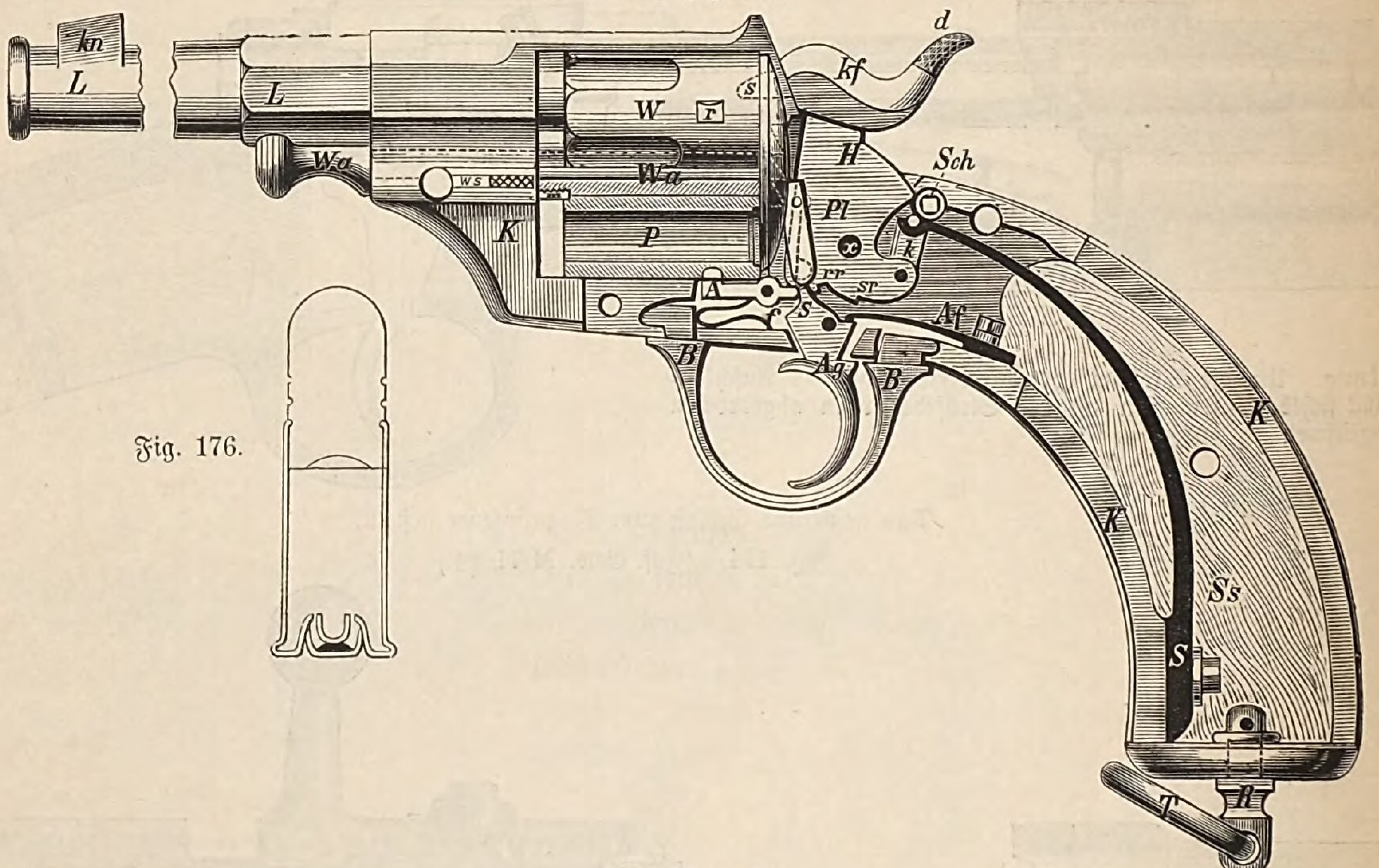


Fig. 176.

Revolver M/79.

L Lauf; *kn* Korn; *K* Kasten; *W* Walze mit 6 Patronenlagern; *r* Rast für die Arretierwarze; *Wa* Walzenachse; *m* Achsfuttermutter; *ws* Sperrstifte für die Walzenachse; *R* Ringhalter mit *T* Tragring; *B* Abzugsbügel mit Haken; *H* Hahn; *Pl* Platte, in ihr Umsatzhebel mit Feder; *s* Spitze; *kf* Knopf; *d* Daumengriff; *rr* Ruhrast; *sr* Spannrast; *x* Achse des Hahns; *S* Schlagfeder; *k* Kette; *Af* Abzugsfeder; *Ag* Abzug mit *s* Schnabel, davor die Druckfläche für den Arretierhebel, dahinter die Druckfläche für die Abzugsfeder; *A* Arretierhebel mit Warze; *f* Arretierhebelfeder; *Ss* rechte Schaftschale; *Sch* Sicherungswalze, der Sicherungsflügel ist abgenommen.

Schuß sich ein neues Patronenlager vor den Lauf stellt; bis zu erneutem Spannen erhält der Arretierhebel das betreffende Patronenlager in genauer Übereinstimmung mit dem Lauf. Die Patronen sind den Patronen M/71 ähnlich, doch ist die Hülse cylindrisch; sie enthält 1,5 g Pulver und ein cylindro-ogivales Geschoß, aus Blei gepreßt, 1,8 Kaliber lang und 17 g schwer, welches mit 2 Fettnuten versehen ist. Die ganze Patrone wiegt 23,15 g. Jeder mit diesem Revolver ausgerüstete Mann führt 18 Patronen mit sich. Wenn die Schußweite dieser Waffe bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 290 m bis 1350 m reicht, so kann dieselbe doch höchstens bis 100 m verwendet werden; ja man verlangt sogar (§ 52 der Schießvorschrift) von einem guten Schützen nur, daß er auf 20 m mit 5 Schuß noch jedesmal die Figurscheibe trifft; noch unzuverlässiger als Schußwaffe ist aber der Revolver beim Gebrauch zu Pferde, in

welchem Fall er der eigenen Truppe nachteilig werden kann; man beschränkt dann besser seine Verwendung auf das Abgeben von Signalschüssen, die Drohung und die Selbstverteidigung in nächster Nähe.

Der Revolver M/83, eine erleichterte Konstruktion des vorigen, hat — trotz des kürzeren Laufs, im allgemeinen dieselbe ballistische Leistungsfähigkeit wie M/79. Die Munition ist dieselbe. Er wird in einem ledernen Futteral am Leibgürtel geführt mit 6 Patronen, von denen für jeden Schützen (Offiziere, Unteroffiziere, Beamte u. s. w.) 12 Stück gerechnet sind, für jedes Bataillon außerdem 216 Stück. Länge, Gewicht und Bestimmung § 103.

VII. Abschnitt.

Die Munition der Handfeuerwaffen.

Dieselbe besteht bei neueren Gewehren allgemein aus einer **Einheitsmetallpatrone mit Centralzündung.** § 107.

I. Die Einheitspatrone ist eine solche, bei welcher alle Teile der Munition ladefertig durch die Patronenhülse zusammengehalten werden. Bei der Einführung von Hinterladern (Preußen 1840, die übrigen Mächte nach 1866) für alle Waffen angenommen, bietet sie folgende Vorteile: 1. es sind beim Laden weniger Griffe nötig, so daß die Feuergeschwindigkeit erhöht wird, 2. es wird kein Pulver verschüttet, so daß dessen Wirkung eine gleichmäßigere und größere wird, 3. es können aus Versehen nicht mehrere Patronen auf einmal geladen werden, 4. ein Fortschießen des Ladestocks ist ausgeschlossen.

II. Die Metallpatronen haben folgende Vorteile:

1. Bessere ballistische Leistung, denn
   a) kann der Ladung eine für schnelle Verbrennung und größere Kraftäußerung des Pulvers günstige Form durch flaschenförmige Gestalt der Patronenhülse gegeben werden,
   b) bleibt der Verbrennungsraum bei jedem Schuß annähernd gleich groß, da das Einsetzen der Patrone durch die Schweifung und die Krempe der Hülse begrenzt wird,
   c) macht sich die Feuchtigkeit auf das Pulver nicht in dem Maße wie bei einer Papierpatrone geltend,
   d) werden die Pulvergase, an teilweisem Entweichen nach rückwärts verhindert, voll ausgenutzt.
2. Größere Feuergeschwindigkeit, denn
   a) ist eine Verschmutzung des Patronenlagers und somit Verengung desselben sowie das Eindringen von Pulverrückstand in den dann schwer zu öffnenden Verschluß ausgeschlossen,
   b) verändern die Patronen unter dem Einfluß von Druck oder Stoß ihre Gestalt nicht leicht,
   c) wird die Anwendung einer konischen oder flaschenförmigen Gestalt der Hülse möglich, welche ein leichteres Einführen und Ausziehen gestattet,

d) ist die Verwendung von Exerzierpatronen angängig, mittels derer die Mannschaft für das Laden besser vorgebildet werden kann.

3. Möglichkeit der Anwendung eines kleinen Kalibers; eine Papierpatrone von gleicher Länge und Dicke würde leicht zerbrechen.

4. Gefahrlosigkeit des Schützen, denn

a) ist die Liderung eine sicherere als bei dem Aufeinanderpressen starrer Verschlußteile (Zündnadelgewehr M/41) oder bei der Anwendung eines Kautschukringes (Chassepotgewehr, aptiertes Zündnadelgewehr) und

b) ist das Durchreiben der Hülse und demnächstiges Verstauben des Pulvers ausgeschlossen.

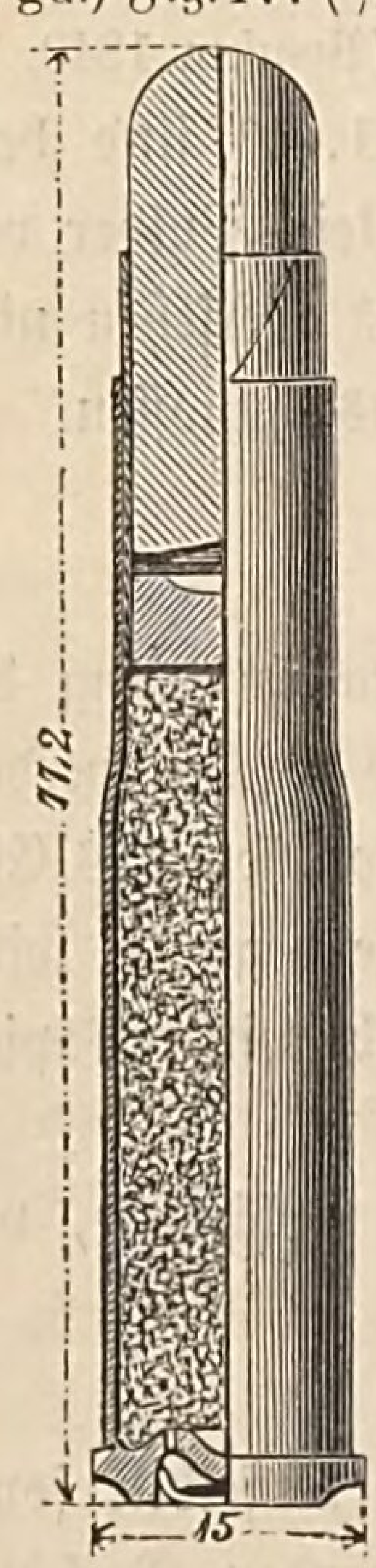
5. Größere Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit der Patrone sowie Verringerung der Zahl der Versager.

6. Vereinfachung des Verschlusses, der eine besondere Liderung nicht zu haben braucht.

Als Nachteile sind der höhere Preis (bedingungsweise), das größere Gewicht und der Umstand hervorzuheben, daß die Metallpatrone einen Auszieher bezw. Auswerfer nötig macht.

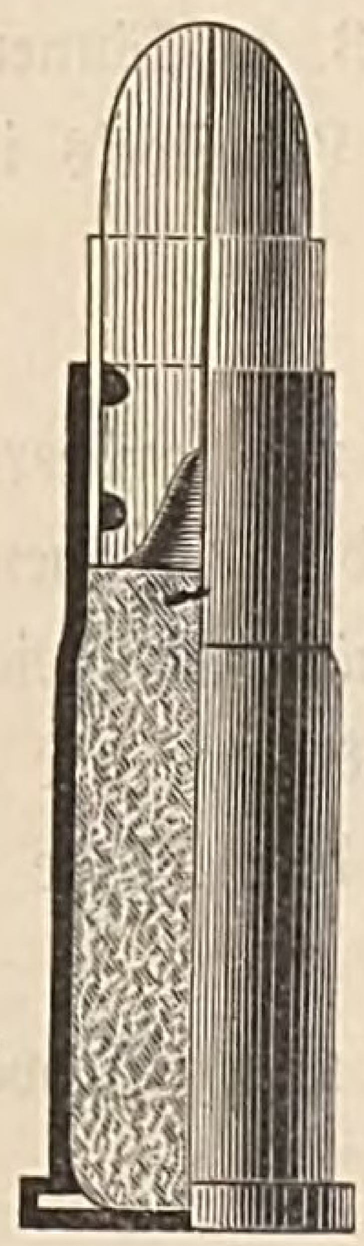
III. Hülsen für Centralzündung sind im Vergleich zu solchen mit Randzündung schwerer, etwas länger und komplizierter; aber bei ihnen ist die Entzündung, weil sie von der Mitte aus erfolgt, gleichmäßiger ebenso auch, weil sie weniger Zündsatz erfordern, die Kraftäußerung des Pulvers. Das Zündhütchen ist vor unbeabsichtigter Entzündung, besonders auch beim Schließen des Laufs, gesicherter. Sie sind haltbarer, platzen weniger leicht, geben keine Veranlassung zu Beschädigungen der Aufbohrung für die Patronenkrempe und sind weniger gefährlich. Aus der ausgeschlossenen Verletzung des Randes des Patronenbodens folgt sichereres und leichteres Ausziehen der Hülse nach dem Schuß, Vermeidung von Ladehemmungen und somit eine Erhöhung der Feuergeschwindigkeit.

(Wgd.) Fig. 177 (1/1).



Deutsche Patrone M/71.

Fig. 178 (1/1).



Schweizer Patrone des Waffensystems Vetterli.

§ 108. **Geschosse.**

1. Das Material muß zur Erzielung einer großen Querschnittsbelastung spezifisch schwer und, damit es sich stauchen läßt und den Zügen leicht anpaßt, auch weich sein, indessen nicht zu weich, weil bei zu starker Stauchung zufolge erhöhter Reibung die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses abnimmt und letzteres, zumal bei sehr starkem Drall, leicht abgeschält wird, so daß es den Zügen nicht folgt (§ 83, Pass. 2), im Magazin event. Deformation erleidet (§ 85, I, 4) sowie schließlich auf harten Gegenständen eine starke die Eindringungstiefe vermindernde Abplattung erfährt (§ 131, D 3 und Fig. 226), wenn nicht gar ein Auseinanderspritzen nach den Seiten eintritt. (Bösartige Wunden). Es kommt hauptsächlich das Weichblei und das Hartblei (Blei mit etwas Zinn und Antimon) in Betracht. Die aus letzterem

hergestellten Geschosse sind teurer und schwerer anzufertigen, dabei auch, zufolge des geringeren spezifischen Gewichts des Hartbleies, leichter, was zwar eine geringere Querschnittsbelastung gleichzeitig aber auch eine Vergrößerung des Ladungsquotienten und somit der Anfangsgeschwindigkeit ergiebt. Die letztere wächst überdies durch die geringere Reibung im Lauf, so daß z. B. bei unserem Gewehr, wenn man Hartbleigeschosse verwendet, eine Steigerung um ca. 10 m stattfindet; infolge dessen gestalten sich die Flughöhen wie folgt:

Nr.	Ladung	Geschoßart	Anfangsgeschwindigkeit	Flughöhen für 300 m Schußweite				Lebendige Kraft		Bemerkungen
				auf 150 m cm	auf 175 m cm	auf 225 m cm	auf 275 m cm	im Ganzen mkg	für 1 g Pulver mkg	
1	5 g	Weichblei	437 m	90	88,4	72,3	30,7	243,5	48,7	Das verwendete Pulver war gewöhnliches Pulver M/71.
2	5 g	Hartblei	449 m	87,6	84,4	68,9	29,0	247,0	49,4	

Obwohl auch Hartbleigeschosse, auf 10 m Entfernung abgegeben, 9 bis 10 cm starkes Buchenholz durchschlugen, während Weichbleigeschosse bei 6 bis 9 cm Eindringungstiefe stecken blieben, so hat man doch in Deutschland, mit Rücksicht auf die absolute Trefffähigkeit, vorläufig am Weichblei festhalten zu müssen geglaubt. Unsere Geschosse (M/71 und M/71. 84) werden behufs Erhöhung des spezifischen Gewichts, um sie gleichmäßiger zu machen sowie um die Bildung von Blasen im Innern und einer Gußnaht außen zu verhindern, aus Bleidraht gepreßt.

Neuerdings machen die Lorenzschen Verbundgeschosse viel von sich reden; dieselben haben den Vorteil einer großen Querschnittsbelastung, da ihr Kern aus dem spezifisch schweren Weichblei besteht, vermeiden dabei aber den bei letztgenanntem Material leicht eintretenden Nachteil zu starker Stauchung des Geschosses im Lauf, der Verunstaltung desselben am Ziel sowie der Verbleiung des Laufs dadurch, daß auf dem Bleikern ein dünner Stahlmantel chemisch befestigt wird. Infolge dessen ist die Eindringungstiefe derartiger Geschosse in Tannenholz auf 10 m Entfernung etwa noch einmal so groß als bei Weichblei, so daß bei Verwendung derartiger Geschosse gegen tiefe Kolonnen Aussicht vorhanden ist, mehrere Mann hintereinander zu durchschlagen und kampfunfähig zu machen. Da auch die Läufe durch derartige Geschosse nicht leiden, vielmehr das Innere derselben immer mehr verdichtet und feiner auspoliert wird, so ist eine allgemeine Einführung dieser Geschosse um so wünschenswerter, als auch die erzeugten Verwundungen nicht so bösartig werden.

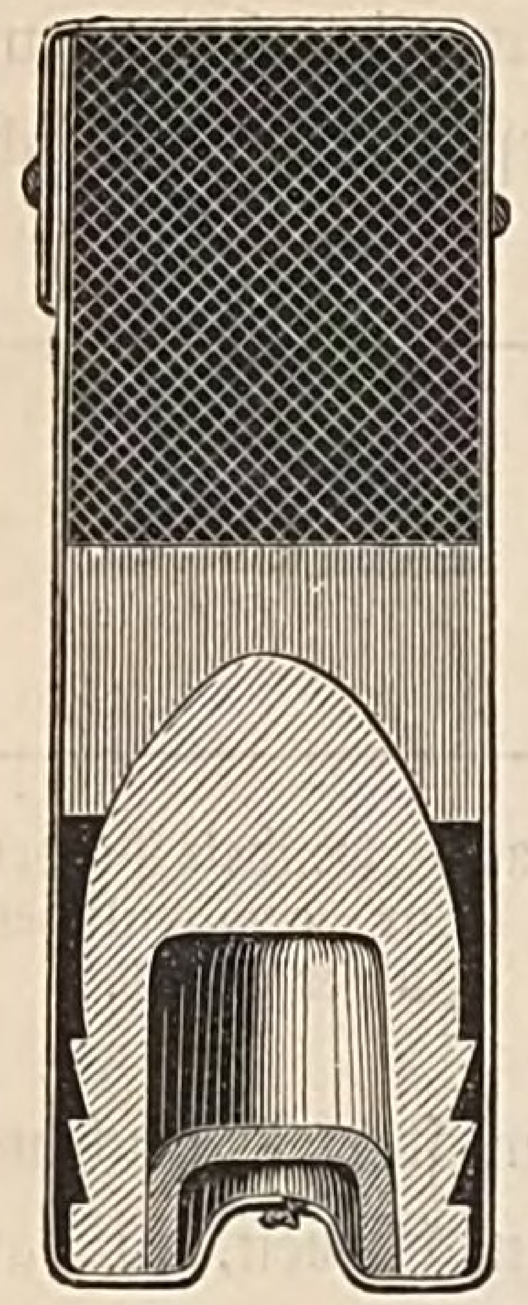
Deutschland dürfte bei etwaiger Annahme eines kleineren Kalibers wohl kaum am Weichblei festhalten (§ 83, vorletzter Passus).

2. Die Form der Geschosse. Die Geschosse sind Vollgeschosse und gewöhnlich 2,5 (M/71 und M/71. 84) bis 3 Kaliber lang; bei kleinkalibrigen Gewehren (Hebler 7,5 mm) ist eine Verlängerung bis auf 4,5 Kaliber unter besonderen Anordnungen des Laufs und des Geschosses geglückt.

Der Führungsteil ist meist cylindrisch und entweder wie bei uns vom Durchmesser der Seele zwischen den Feldern — Stauchung des Geschosses (cfr. § 89, II) — oder von größerm Durchmesser — Pressung —; die Geschoßoberfläche ist dann meist mit Reifelungen versehen, um die Reibung im Lauf zu verringern. Diese Reifen vermehren aber die Reibung in der Luft und verringern also die

Endgeschwindigkeit schneller; zuweilen ist das Geschoß nur im hinteren Teile stärker als der Seelendurchmesser. Ist der Spielraum, wie bei gezogenen Vorderladern (Minié-Gewehr), sehr groß, können Seele und Geschoß wegen mangelhafter, größere Toleranzen gestattender Anfertigung im Durchmesser sehr verschieden sein, ist der Lauf durch Ausschießen erweitert oder sind die Geschosse des großen Kalibers wegen so kurz, daß die Stauchung derselben nicht ausreicht den Spielraum fortzuschaffen, so werden Geschosse mit Expansionshöhlung verwendet (Fig. 179). Durch diese wird die Derivation, gleichzeitig aber auch die Querschnittsbelastung vermindert. Verbindung der Führung durch Stauchung, Pressung und Expansion (Schweiz, Rußland).

(S.) Fig. 179 (1/1).



Preußische, gereifelte Patrone, Geschoß mit Culot nach Minié (1857).

Die Geschoßspitze ist entweder kugelig oder ogival. Eine abgeschnittene Geschoßspitze, wie sie für Magazingewehre unter Umständen nötig ist (M/71. 84), vermindert der Theorie nach die Derivation, da in diesem Fall der Schwerpunkt dem Angriffspunkt der Luftwiderstands-Resultante näher gelegt ist; bei den Versuchen mit dem deutschen Infanteriegewehr M/71. 84 hat diese Theorie indes eine Bestätigung nicht erfahren. Der Boden ist meist etwas vertieft, um die überstehende zusammengedrehte Papierumwickelung aufzunehmen und durch die eingeschlossene Luft die Trennung der Kartonplättchen und Wachsscheibe vom Geschoß zu befördern.

§ 109. **Pulverladung, Papierumwickelung, Geschoßfettung, Wachspfropfen.**

Die Pulverladung muß den im § 14 unter Bemerkungen gestellten Anforderungen genügen (Gründe) und bei Gewehren und Karabinern ungefähr 5 g betragen (§ 83), bei Revolvern 1—2 g. Die deutschen Waffen M/71 und M/71. 84 haben eine Ladung von 5 g neuen Gewehrpulvers M/71, die Revolver M/79 und M/83 1,5 g (§ 106).

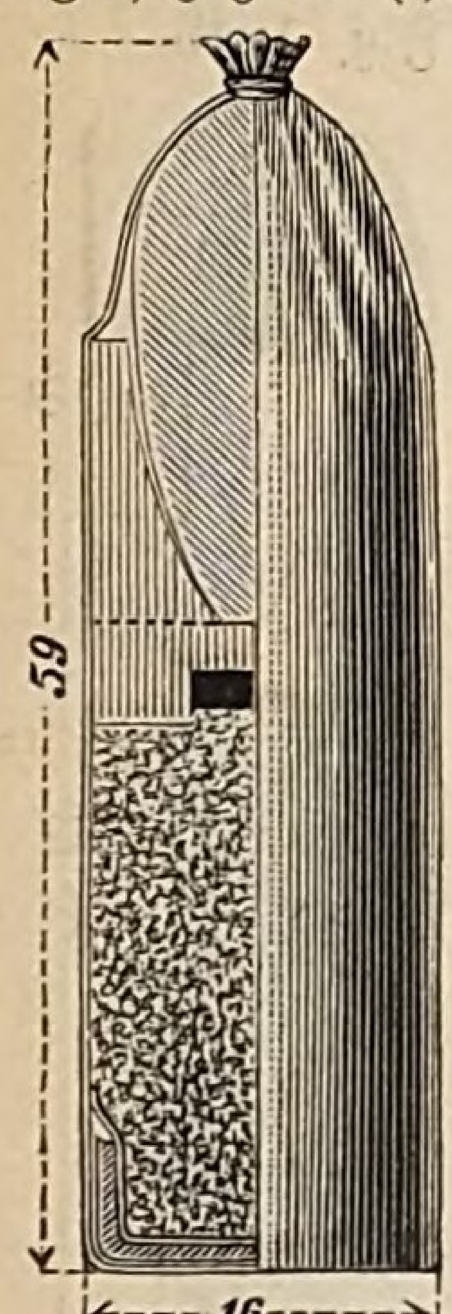
Die Papierumwickelung des Geschosses, bei Messinghaut-, Kupferhaut-, Stahlmantel- und Verbundgeschossen überflüssig, verhindert das Verbleien des Laufs. Die Geschoßfettung (5 Teile Hammel- oder Rindertalg und 1 Teil Paraffin) in Verbindung mit einem Fettungsmittel hinter dem Geschoß (M/71 und M/71. 84 Wachspfropfen) vermindert die Reibung und trägt ganz wesentlich zur Erhöhung der Treffwahrscheinlichkeit bei. Der Wachspfropfen, um das Pulver nicht zu beschädigen und sich leicht vom Geschoß zu trennen, zwischen zwei Kartonplättchen eingeschlossen, bewirkt die feste Lagerung sowie den luftdichten Abschluß der Pulverladung nach der Seite des Geschosses hin und verhindert beim Schuß das Eindringen der Pulvergase zwischen das Geschoß und die Laufwände. Reinigung des Laufes. Talgscheiben schmelzen zu leicht in der Wärme und verderben dann das Pulver; auch werden sie ranzig, so daß dadurch das Metall der Patronenhülse oxydiert. Die Geschoßfettung darf, um das Blei nicht zu oxydieren, dadurch die Reibung zu vermehren und die Treffwahrscheinlichkeit zu vermindern, nicht lange vor dem Gebrauch der Patrone vorgenommen werden.

§ 110. **Patronenhülsen und das Zündmittel.**

1. Die Patronenhülsen müssen Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse sowie gegen Druck und Stoß besitzen und bei richtigen, dem Patronenlager entsprechenden Dimensionen hinreichende

Festigkeit und Elastizität beim Schuß und Ausziehen haben. Sie bestehen gewöhnlich aus Messing (68 Teile Kupfer und 32 Teile Zink) oder aus Tombak (92 Teile Kupfer und 8 Teile Zink) und sind zur Vermeidung einer Lötnaht und einer besonderen leicht abreißenden Bodenkappe durch Ziehen hergestellt. Kupfer empfiehlt sich, weil es zu weich ist, weniger zu Patronenhülsen. Innen müssen die Patronenhülsen, soweit das Geschoß und seine Papierumwickelung nicht reicht, lackiert sein, um eine Berührung von Pulver und Metall und die zersetzenden Einflüsse derselben aufeinander zu vermeiden (cfr. § 17, 3).

(Wgd.) Fig. 180 (1/1).



Papierpatrone des preuß. aptierten Zündnadelgewehrs.

Die Gestalt der Patronenhülsen ist meist flaschenförmig und in den einzelnen längeren Teilen schwach konisch, oder durchweg schwach konisch, damit die Patrone kürzer und haltbarer, der Verbrennungsraum günstiger und das Ausziehen erleichtert wird. Die Metallpatronen haben stets Bodenzündung, die mit Rücksicht auf die Sicherheit und auch aus anderen Gründen bei den früheren Einheitspapierpatronen nicht üblich war (Fig. 180). Bei Centralzündung (§ 107, III.) befindet sich der Zündsatz in einem Zündhütchen in der Mitte des Patronenbodens, der deshalb sehr widerstandsfähig sein und einen Amboß als Widerlager mit Zündlöchern zum Fortpflanzen der Flamme enthalten muß. Bei Randzündung ist der Zündsatz in den hohlen Rand der Hülse gestrichen, und bei der Entzündung dient die Aufbohrung für die Patronenkrempe im Lauf als Widerlager (§ 89, I.); (Fig. 178).

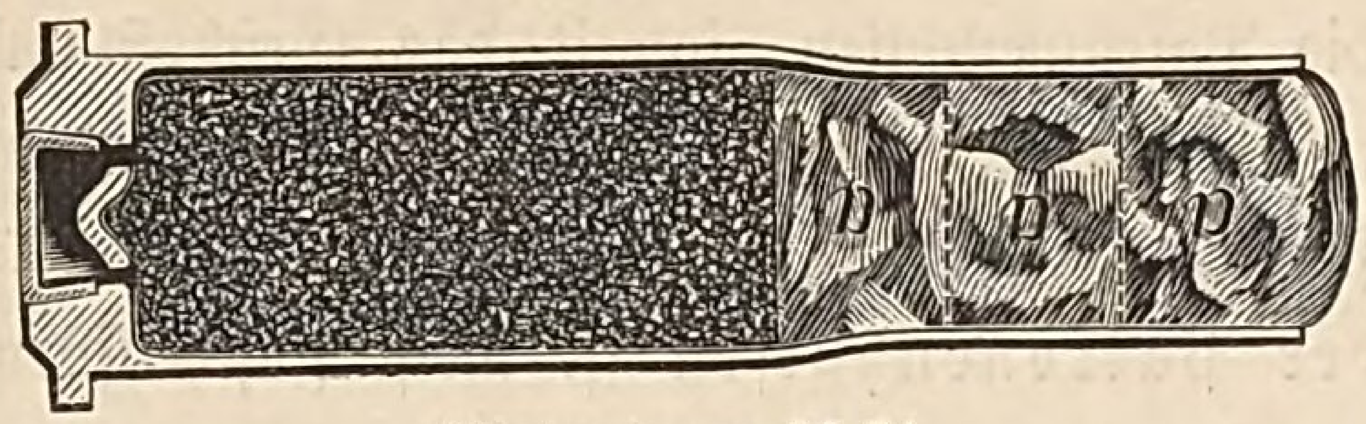
2. Das Zündmittel, der im § 20 erwähnte Zündpillensatz, befindet sich meist als halbkugelige Satzbombe in einer niedrigen Kapsel aus Messing, in dem Zündhütchen, und ist mit einer Zinnfolie bedeckt (Kupferblättchen, Lackierung des Zündhütchens und der Folie); das Zündhütchen muß eine gewisse Versenkungstiefe unter die Reibefläche des Patronenbodens haben (Gründe). Um ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere der Patrone von der Seite des Zündhütchens aus zu verhüten, ist die ringförmige Vertiefung zwischen dem Zündhütchen und dem Patronenhülsenboden mit schwarzem Lack ausgefüllt.

1. **Die scharfe Patrone M/71. 84.** *a* = Geschoß, *b* = Wachspfropfen mit Kartonplättchen, § 111.
c = Papierumwickelung, *d* = Pulverladung, *e* = Zündhütchen, *f* = Zündöffnungen, *g* = Mantel (Fig. 184.)
der Hülse, *h* = Hülsenboden, *i* = Geschoßraum, *k* = Schweifung, *l* = Pulverraum, *m* = Zündglocke, *n* = Auszieherfläche des das Einführen der Patrone in den Lauf begrenzenden Patronenrandes, *o* = Abschrägung zur Erleichterung des Übergleitens des Ausziehers und zur Verkleinerung von *p* = der Reibefläche, *q* = Amboß.

2. **Platzpatrone M/71** (Fig. 181 und 182). Patronenhülse und Zündhütchen sind dieselben wie bei der scharfen Patrone, indessen ist, um scharfe und Platzpatronen leichter von einander unterscheiden zu können, an der Hülse der letzteren in der Nähe des Bodens eine Würgung (Kannelierung) angebracht und die hintere Fläche des Bodens mit rotem Lack bestrichen worden. Die Pulverladung besteht aus 3,5 g minderbrauchbarem (§§ 18 und 17) Pulver der feinkörnigen Sorten; statt des Geschosses erhält die Platzpatrone M/71 drei Deckpfropfen aus Fließpapier (Fig. 181 *a*).

3. **Die Platzpatrone M/71. 84** unterscheidet sich von der vorbeschriebenen dadurch, daß auf nur einem Deckpfropfen sich ein hohles Geschoß von leichtem Holz befindet (Fig. 182 *b*). Dasselbe ist rot gefärbt.

Fig. 181.



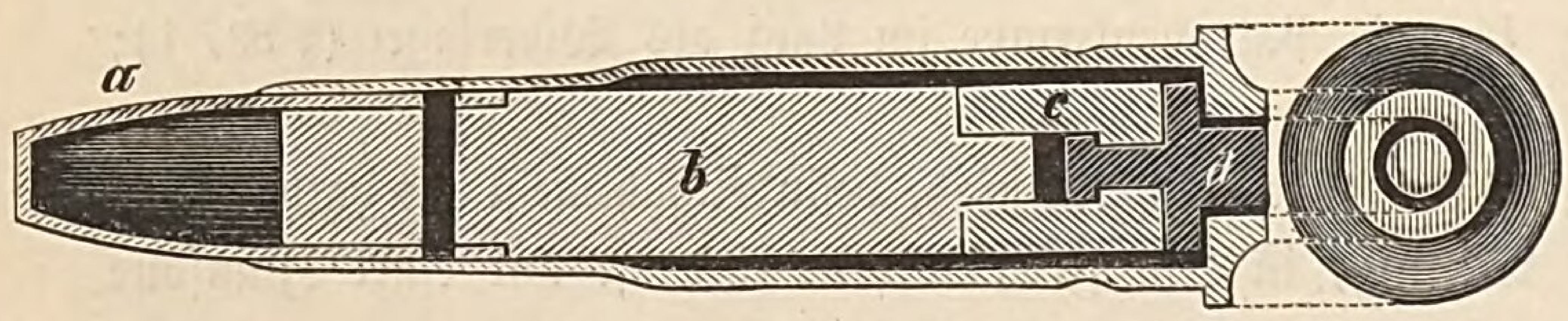
Platzpatrone M 71.

Fig. 182.



Platzpatrone M/71. 84.

Fig. 183.



Exerzierpatrone.

Fig. 184a.

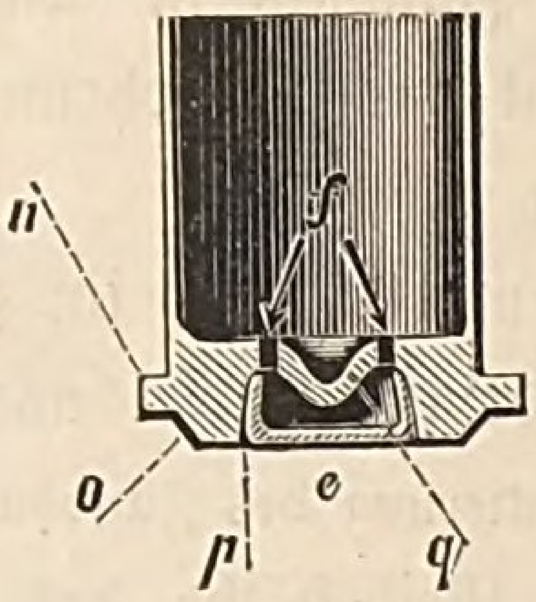
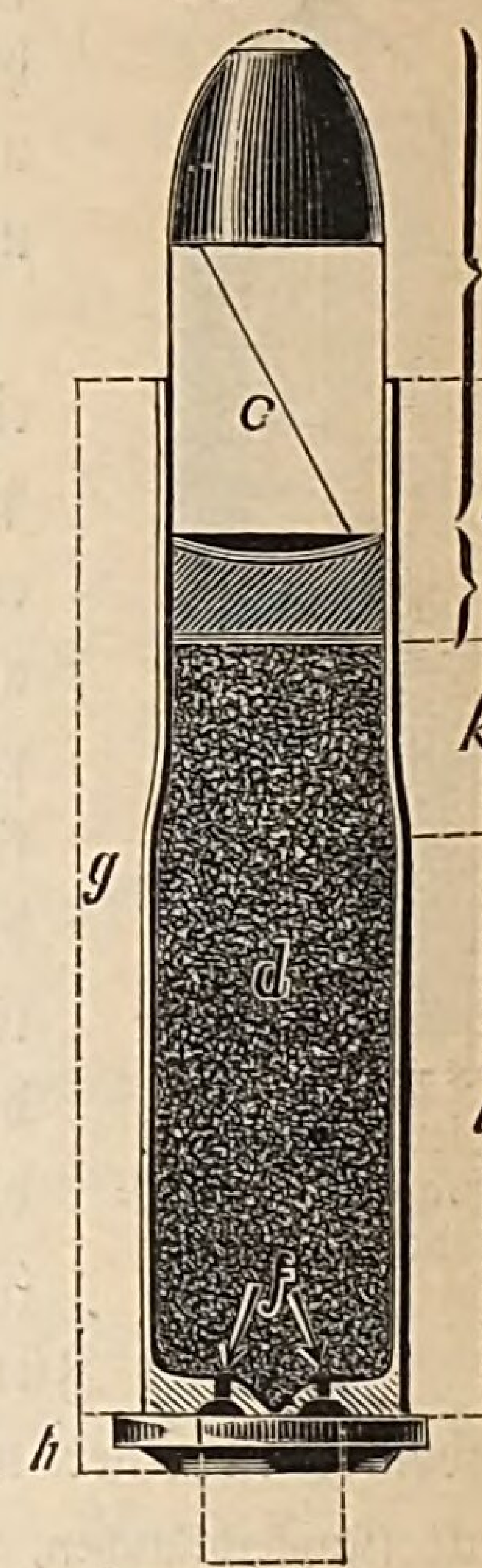


Fig. 184b.



Scharfe Patrone M/71. 84.

4. **Die Exerzierpatrone** besteht aus der im Innern nicht lackierten Patronenhülse ohne Boden an der Zündglocke, aus der Spitze (Fig. 183 *a*), die aus Messingblech hergestellt ist, aus dem Holzfutter (*b*), aus dem Gummicylinder (*c*) und aus dem eisernen Puffer (*d*).

VIII. Abschnitt.

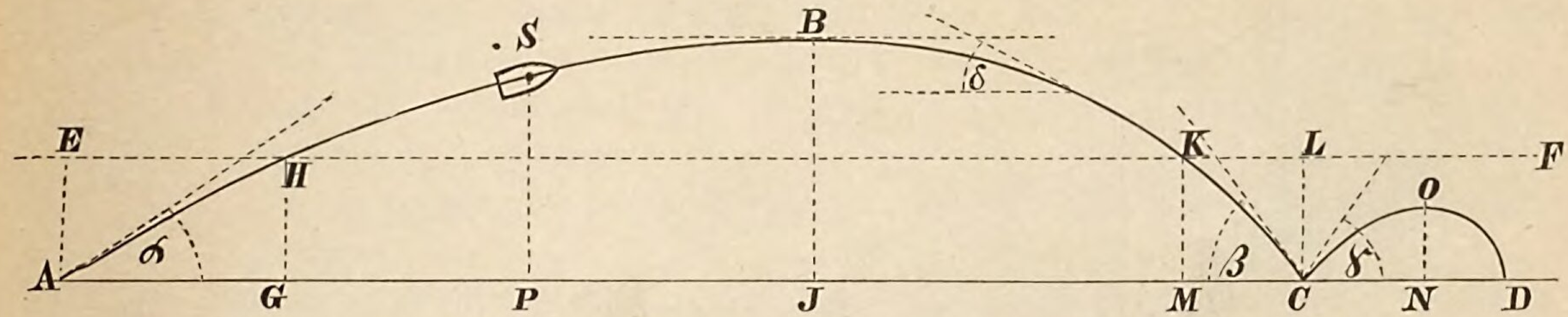
Das Schießen.

§ 112. Die Lehre von der Bewegung geschossener oder geworfener Körper heißt die **Ballistik**. (Innere, äußere, theoretische, praktische, angewandte Ballistik.)

Diejenige gekrümmte Linie, welche der Schwerpunkt des Geschosses (Fig. 185 *S*) außerhalb der Vorrichtung, die dem Geschoß die Richtung geben soll, beschreibt, heißt die Flugbahn. Die lotrechte Ebene durch die Visierlinie heißt Richtungsebene; durch den Schritt derselben mit einer wagerechten Ebene durch die Mündung wird die Richtungslinie gebildet. Die lotrechte Ebene durch die Seelen-

achse der Waffe heißt die Schußebene; wenn keine Seitenverschiebung genommen ist, fällt sie bei langer Visierlinie (§ 38) mit der Richtungsebene zusammen; bei seitlicher Visiereinrichtung (kurze Visierlinie) ist sie derselben parallel. Der wagerechte Abstand eines Punktes der Flugbahn von der Schußebene heißt die Seitenabweichung; bei den gezogenen Waffen konstante Seitenabweichung oder Derivation. (Fig. 187 DE, BC)

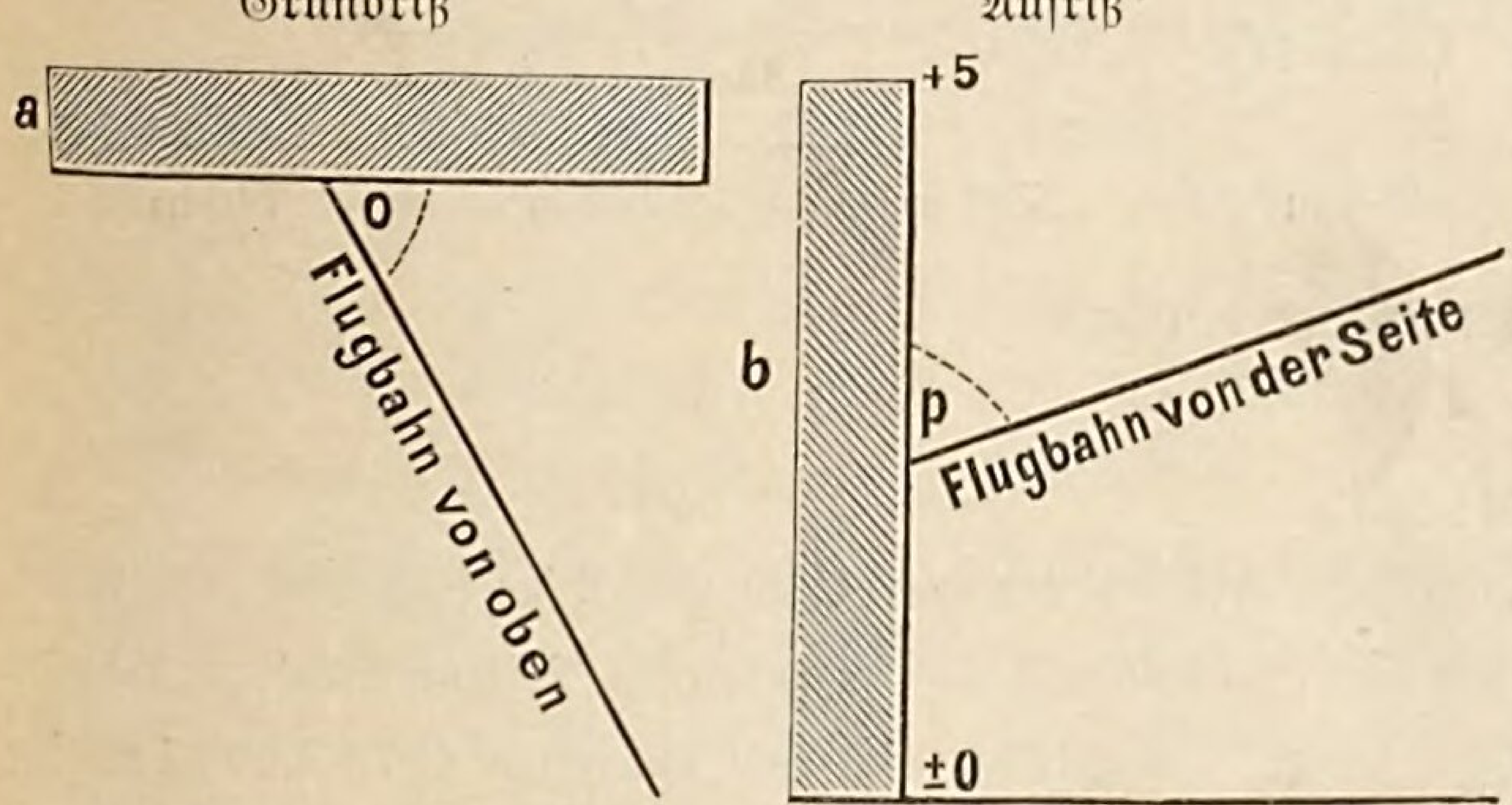
(v. N) Fig. 185.



Flugbahn von der Seite. A B aufsteigender, B C absteigender Ast, B Kulminationspunkt.

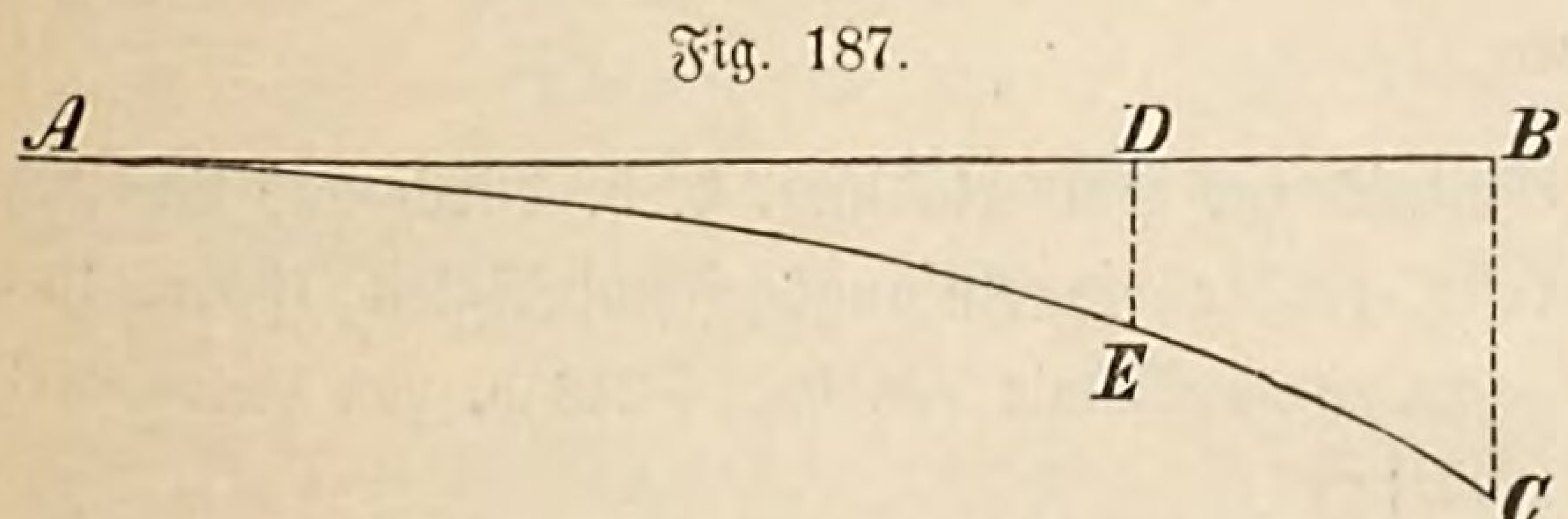
Fig. 186.

Grundriß | Aufriß



o und p = Auftreffwinkel.

Fig. 187.



Flugbahn von oben.

Fig. 185. Abgangswinkel = α, Einfallwinkel = β, Tangentenwinkel = δ, Schußweite = AC, Totalschußweite = AD, Sprungweite = CD, Flughöhe = GH, PS, JB, MK, Sprunghöhe = NO; die Flugbahn ist bestreichend oder rasant unter Zielhöhe (EA), also AH, KC und COD. Die Flugbahnen mehrerer Geschosse eines Visiers oder der Teile eines Streugeschosses decken eine Raumstrecke; Fig. 188 $abcd$ = wagerechte Treff- oder Streuungsfläche, $abef$ = senkrechte Treff- oder Streuungsfläche (senkrechtes Trefferbild). Fig. 186a horizontaler Auftreffwinkel (o), Fig. 186b vertikaler Auftreffwinkel (p).

Bei direkten Schüssen wird die Flugbahn nur durch die Geschützmündung und das Ziel bedingt; bei indirekten Schüssen noch durch einen dritten Punkt in der Regel die Krete der Deckung. Schießen aus verdeckter Aufstellung findet dann statt, wenn das Geschütz dem Feinde unsichtbar ist.

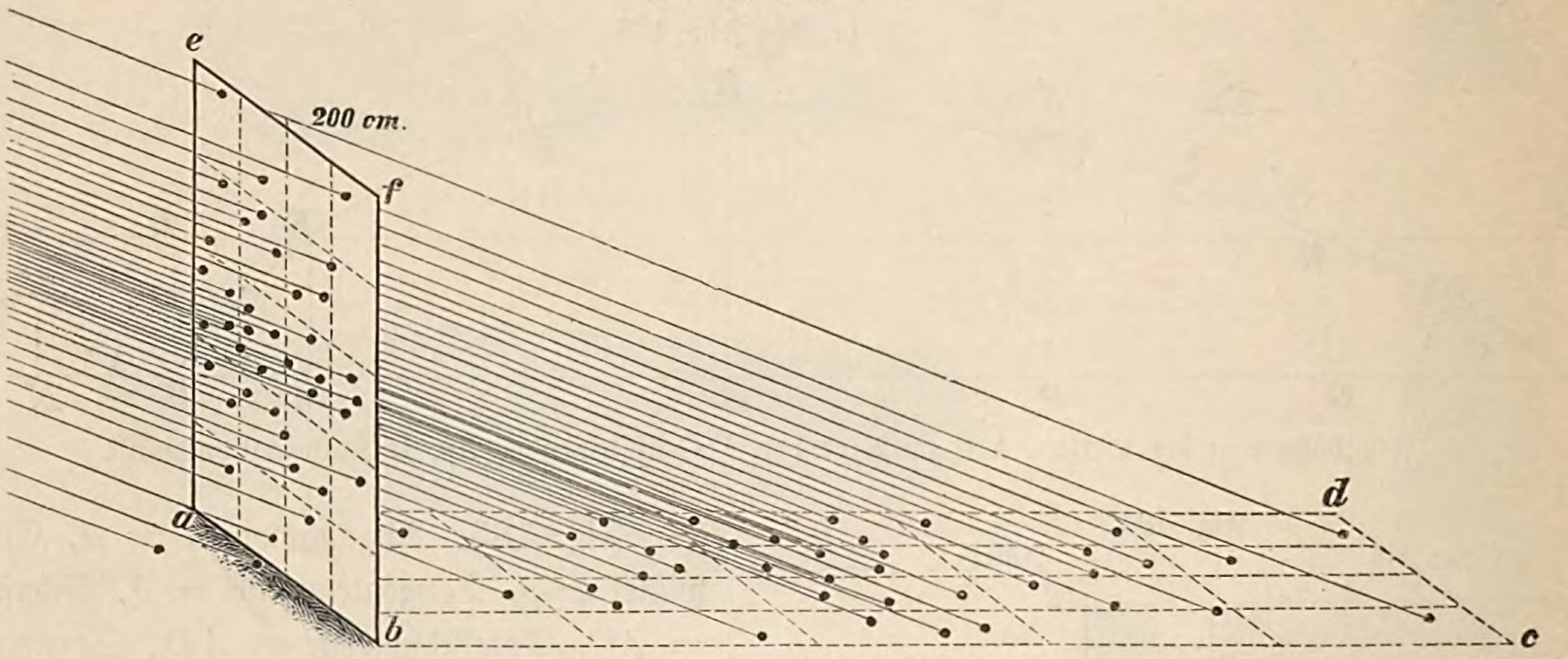
Komponenten der Flugbahn. § 113.

Die Gestalt der Flugbahn ist abhängig von: der Anfangsgeschwindigkeit, dem Abgangswinkel, der Schwere, dem Luftwiderstand und der Rotation. Aufschläge verändern die Größe der Geschwindigkeit, die Richtung und Rotation des Geschosses und damit die Gestalt der Flugbahn nach dem Aufschlag.

§ 114. **Die Anfangsgeschwindigkeit**

ist die Geschwindigkeit, mit welcher das Geschoß die Mündung verläßt; man drückt sie durch den Weg aus, welchen das Geschoß in der ersten Sekunde zurücklegen würde, wenn es stets gleiche Geschwindigkeit hätte.

(I. S. I.) Fig. 188.



Die Anfangsgeschwindigkeit wird beeinflußt durch:

I. die Pulverladung und zwar:

1. durch die Größe derselben (§ 8),
2. durch die Pulversorte (die 15 cm Stahlkanone hat bei Granaten C/69 und 2 kg Pulverladung, wenn sie Geschützpulver verwendet 299 m, wenn sie grobkörniges Pulver gebraucht 280 m Anfangsgeschw.),
3. durch die Güte des Pulvers. (Das leichte Feldgeschütz hat bei Granaten C/73 und 1,235 kg Ladung 462 bezw. 432 bezw. 328 m Anfangsgeschwindigkeit, je nachdem das Pulver 0 bezw. 2,5 bezw. 5 % Feuchtigkeit aufgenommen hat.)

II. das Geschoß und zwar

1. durch das Gewicht desselben im Verhältnis zur Pulverladung, d. h. durch das Ladungsverhältnis; je größer das letztere, desto größer die Anfangsgeschwindigkeit (kurze 15 cm Kanone mit Granaten C/69 hat bei einem Ladungsverhältnis von $^1/_{18,5}$ — 253 m, von $^1/_{27,7}$ — 203 m und von $^1/_{55,4}$ — 134 m Anfangsgeschwindigkeit);
2. durch das Führungsmaterial desselben; je schwerer sich dieses zufolge seiner mechanischen Eigenschaften durch die Felder verdrängen läßt, desto größer werden die Reibungswiderstände im Rohr, desto geringer unter sonst gleichen Verhältnissen die Anfangsgeschwindigkeit;
3. durch die Länge des Führungsteils desselben (speziell bei Handfeuerwaffen mit Führung durch Stauchung) sowie durch die Zahl, Breite, Höhe und Anordnung der Wulste oder Führungsringe (§ 49);
4. durch die Anwendung von Schmiermitteln; ihr Fehlen vermindert zumal bei Handfeuerwaffen die Anfangsgeschwindigkeit ganz bedeutend und macht sie ungleichmäßig. (§ 109.)

III. das Geschütz und zwar:

1. durch die Länge des gezogenen Teils (§ 11, § 27);
2. durch die Größe des Ladungsraumes (§ 8, 3, § 10 Anfang, § 12, 6, § 32 Schluß). Die 15 cm Kanone Nr. 61 erreichte bei normalem Ladungsraum und 3,67 kg Pulverladung 360 m Anfangsgeschwindigkeit, während eine gleiche Anfangsgeschwindigkeit von der 15 cm Kanone Nr. 161 erst mit 4,55 kg Pulverladung erzielt wurde, da ihr Ladungsraum um 200 mm verlängert worden war;
3. durch die Zahl, Breite, Tiefe und Konstruktion der Züge (Keil- oder Parallelzüge) sowie deren Drall (Größe des Drallwinkels, konstanter oder progressiver Drall); (§§ 35 und 34);
4. durch das Rohrmaterial; denn die Seele bronzener Rohre verändert sich in ihren Abmessungen, brennt leichter aus (§ 13 und § 26), wird dadurch rauher und verbleit leichter als die gußstählernen Läufe, besonders bei Geschossen mit Weichbleimantel und kleinen Ladungen;
5. durch die Abdichtung (§ 8, 4; § 37; § 39, 2; § 44; § 69; Spielraum zwischen Geschoß und Seelenwänden bei Vorladern).

IV. die Bedienung, und zwar:

1. durch das Ansetzen des Geschosses, durch welches die Größe des Verbrennungsraumes verschieden gestaltet werden kann,
2. durch das Auswischen. (Gründlich, weniger gründlich oder gar nicht, trocken oder naß, mit Seifenwasser oder Öl.) Durch dasselbe muß während des Schießens die Seele von jeder Verunreinigung durch Pulverschleim, Pulverkruste und Verbleiung reingehalten werden.

Je größer die Anfangsgeschwindigkeit ist, desto gestreckter wird die Flugbahn und desto größer die Schußweite, desto stabiler die Drehungsachse und desto geringer die Wirkung unregelmäßiger äußerer Einflüsse, durch die größere Rasanz und die größere Regelmäßigkeit der Flugbahn wächst die Wahrscheinlichkeit des Treffens. Da bei großen Anfangsgeschwindigkeiten auch die Endgeschwindigkeiten verhältnismäßig groß sind, so wächst mit der Anfangsgeschwindigkeit auch die Durchschlagskraft der Geschosse und ihrer Sprengteile.

Es muß deshalb die Anfangsgeschwindigkeit so groß gemacht werden, als die Haltbarkeit und Dauer des Rohres, die Lage des Zieles und die dadurch bedingte Flugbahn es irgend erlauben.

Der Abgangswinkel, § 115.

der durch seine Größe — gleiche Anfangsgeschwindigkeit angenommen — die Schußweite und die Krümmung der Flugbahn beeinflußt, sollte eigentlich dem Erhöhungswinkel immer gleich sein. Daß dies nicht zutrifft, vielmehr ein Abgangsfehler (Abgangsfehlerwinkel) entsteht, hat seinen Grund:

1. im Spielraum; dieser, bei Vorderladungsgeschützen von vornherein vorhanden und bei Hinterladungsgeschützen durch Ausschießen der Seele hervorgerufen, bewirkt, daß das Geschoß in der Seele Anschläge macht; war der letzte Anschlag oben, so wird der Abgangswinkel kleiner, war er unten, aber größer als der Erhöhungswinkel;

2. im Bucken, welches auf das Zündloch (direkte Oberzündung) und die Lage des Schwerpunktes des Geschützes unterhalb der Seelenachse zurückzuführen ist. Der Rückstoß leitet sofort bei

Beginn der Geschoßbewegung eine Drehung um den Schwerpunkt ein, so daß die Mündung des Rohres gehoben und das Bodenstück gesenkt wird. Letzteres wird von der zusammengedrückten Richtmaschine zurückgefedert. Je leichter das Rohr im Verhältnis zur Laffete, je länger dasselbe ist, je steiler das Zündloch, je tiefer der Schwerpunkt des ganzen Geschützes unter der Seelenachse des Rohres, je mehr Zeit das Geschoß bis zum Verlassen der Mündung braucht und je leichter das Rohr in Bewegung gesetzt wird, desto größer ist der Abgangsfehlerwinkel.

Durch die mit dem Aufpflanzen des Seitengewehrs bei Handfeuerwaffen eintretende Verschiebung des Schwerpunktes nach rechts aus der Seelenachse erklärt man auch die Abweichung des Geschosses nach links, wenn mit Seitengewehr geschossen wird. (Erklärung des Buckens durch das Parallelogramm der Kräfte, dessen Resultante der Rückstoß ist.)

3. in den Vibrationen. In diese wird die Waffe durch das Ausdehnungsbestreben der Pulvergase versetzt; wenn letztere überall auf gleichen Widerstand stoßen würden, so müßte der Ausschlag der Schwingungen nach allen Seiten hin sich aufheben und der Vibrationswinkel gleich 0 sein. Da aber absolute Symmetrie der Waffe unmöglich ist, so ist der Ausschlag nach einer Seite immer größer. Der Ausschlag in vertikaler Richtung ist nach neueren Untersuchungen vornehmlich auf die unsymmetrische Konstruktion der Hülse zurückzuführen, der Ausschlag in horizontaler Richtung auf die unsymmetrische Konstruktion der Kammer. (Erklärung des Links- und Tiefschießens mit aufgepflanztem Seitengewehr aus den Vibrationen.)

Auf die Vibrationen sind ferner von Einfluß die Stärke des Laufs, der Schaft (ganzer, halber, geteilter; die Lage der Holzfasern, die feste oder weniger feste Umschließung des Laufs), die Garnitur, vornehmlich die Ringe sowie die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Besonders die Ungleichheit der beiden letzteren macht es unmöglich, wie man früher glaubte, eine Gesetzmäßigkeit der Vibrationen festzustellen und von vornherein zu bestimmen, nach welcher Richtung hin der Ausschlag stattfinden muß;

4. in der Lage der Laufachse zum Unterstützungspunkt der Waffe. Revolver und Gewehre mit stark gekrümmtem Anschlag schlagen beim Schuß nach oben aus und es tritt eine bedeutende Vergrößerung des Abgangswinkels im Vergleich zum Richtungswinkel ein, da der Rückstoß die Waffe um den tief gelegenen Unterstützungspunkt dreht;

5. in der Konstruktion des Ladungsraumes; denn der in Fig. 19 dargestellte konzentrische Ladungsraum leitet eine flatternde Bewegung des Geschosses ein, die es auch beim Verlassen des Rohres beibehält.

6. in der Länge der Geschosse; denn sehr lange Geschosse, die mit geringer Anfangsgeschwindigkeit verfeuert werden, erfahren, wenn sie geringe Umdrehungsgeschwindigkeit haben und schlecht geführt sind, ein Sinken der Spitze, bevor der Boden die Mündung verlassen hat.

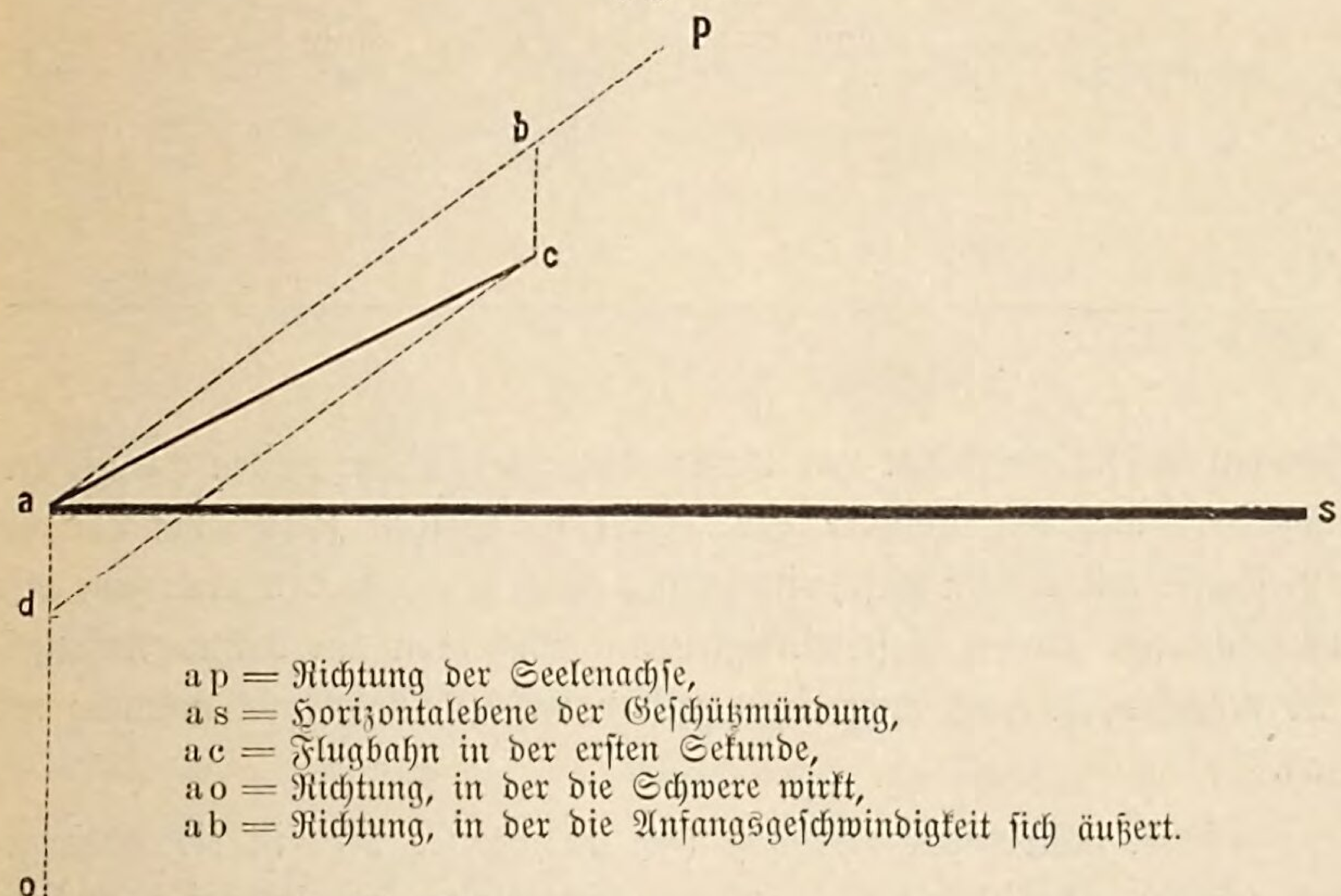
Würde nur Anfangsgeschwindigkeit und Abgangswinkel die Flugbahn des Geschosses bestimmen, so würde dieselbe eine unendlich lange gerade Linie sein, in der sich das Geschoß mit gleichbleibender Geschwindigkeit fortbewegt.

§ 116. **Die Schwere**

bewirkt, daß ein freifallender Körper in gleichförmig beschleunigter Bewegung sich dem Mittelpunkt der Erde nähert und dabei nach Ablauf der ersten Sekunde eine Geschwindigkeit von 9,81 m erhält. Da

das Fallen mit 0 Geschwindigkeit beginnt, so bewegt sich der Körper in der ersten Sekunde mit einer mittleren Geschwindigkeit von $\frac{9{,}81}{2} = 4{,}9$ m abwärts.

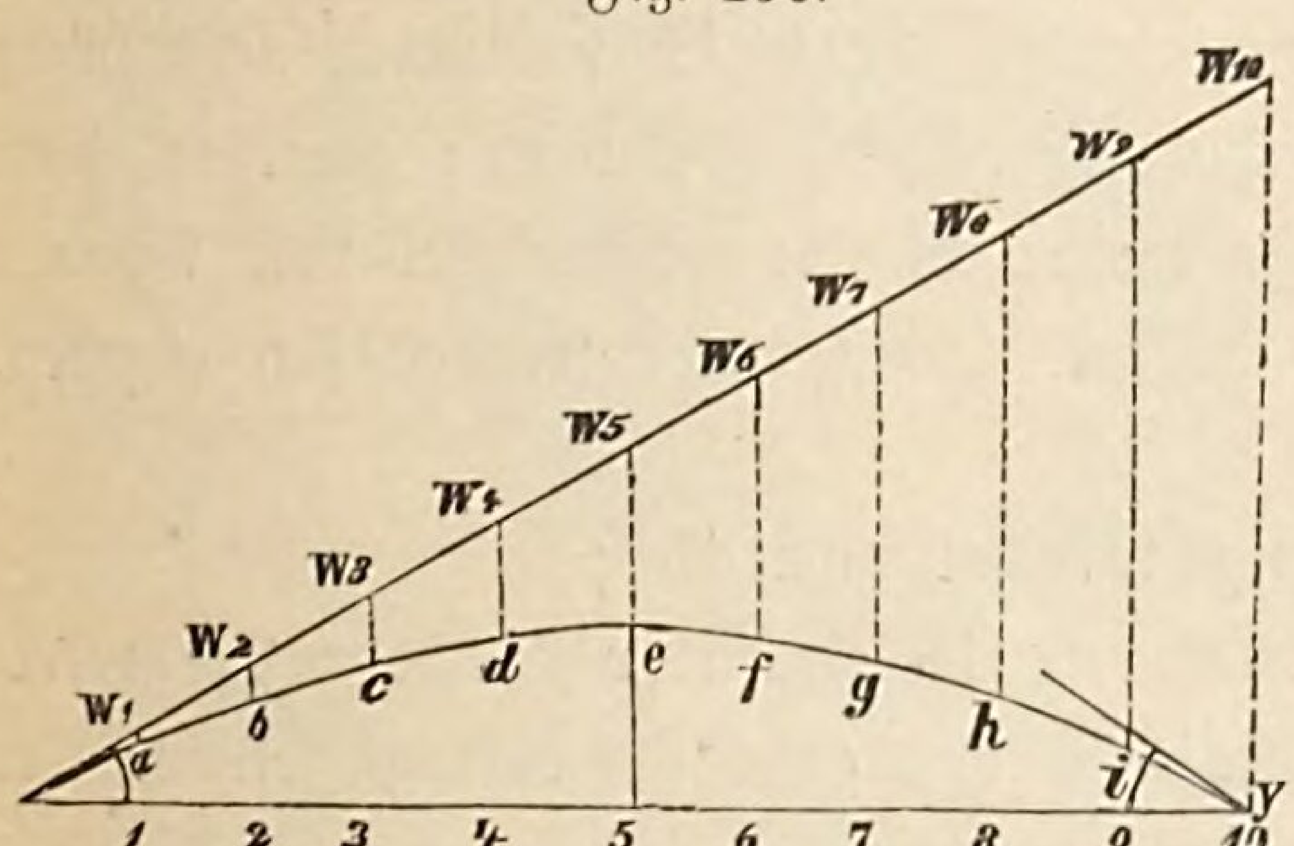
Fig. 189.



ap = Richtung der Seelenachse,
as = Horizontalebene der Geschützmündung,
ac = Flugbahn in der ersten Sekunde,
ao = Richtung, in der die Schwere wirkt,
ab = Richtung, in der die Anfangsgeschwindigkeit sich äußert.

Wenn nun außer der Schwere, welche in der Richtung a o wirkt (Fig. 189) und das Bestreben hat den fallenden Körper in der ersten Sekunde bis d zu bringen, noch eine zweite Kraft, die Anfangsgeschwindigkeit, in anderer Richtung, z. B. a p, sich äußert und den betreffenden Körper nach b treiben möchte, so muß sich dieser nach dem Gesetz vom Parallelogramm der Kräfte in einer mittleren Richtung a c fortbewegen. Da die Anfangsgeschwindigkeit nur einen momentanen Stoß ausübt, die Schwere aber fortwährend wirkt und die Geschwindigkeit immerfort vergrößert, so wird der beschriebene Weg a c eine krumme Linie, ein Teil einer Parabel.

Fig. 190.



Nach der ersten Sekunde kann also auch ein Geschoß nicht in W_1 sein (Fig. 190), sondern muß sich 4,9 m unter W_1 also in a befinden; nach der zweiten Sekunde ist es nicht in W_2, sondern 2 . 2 . 4,9 m unter W_2 d. h. in b; nach der dritten Sekunde nicht in W_3, sondern 3 . 3 . 4,9 m darunter in c; denn „die Gesamtfallräume in aufeinander folgenden gleichen Zeiten von Anfang an verhalten sich wie die Quadrate der darauf verwandten Zeiten".

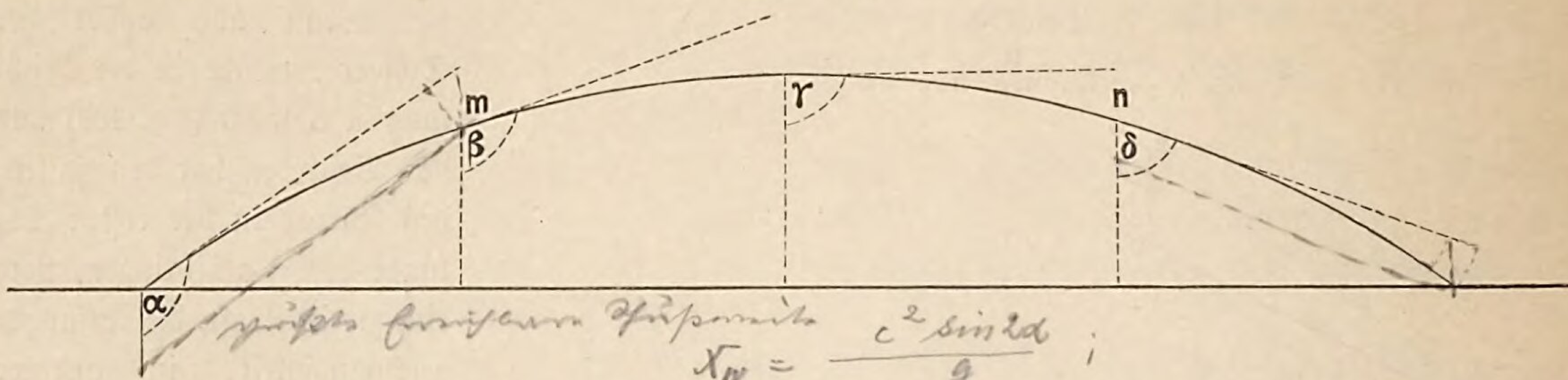
Die gekrümmte Linie, die hierdurch entsteht und in einer lotrechten Ebene liegt, ist (selbstverständlich im luftleeren Raum) eine Parabel; eine solche entsteht durch den Schnitt eines Kegels, parallel zu einer Seite desselben ausgeführt.

1. Der aufsteigende Ast ist gleich dem absteigenden, der Kulminationspunkt liegt in der Mitte und der Abgangswinkel ist gleich dem Einfallwinkel.

2. Das Geschoß hat die geringste Geschwindigkeit im Kulminationspunkt. Bis zu diesem wird es durch die Schwere am Steigen behindert und in seiner Geschwindigkeit fortwährend verlangsamt; im absteigenden Ast indes wächst die Geschwindigkeit immer mehr, da die Wirkung der beiden Kräfte nicht mehr im stumpfen Winkel zu einander sich äußert; (Fig. 191 α = stumpfer, δ = spitzer Winkel).

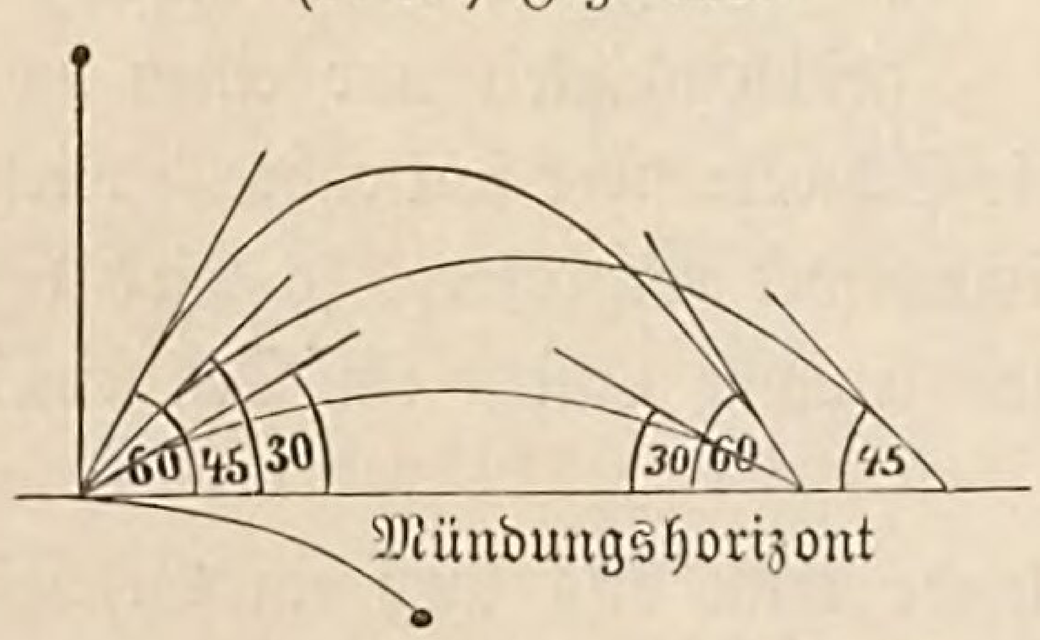
Die Endgeschwindigkeit wird der Anfangsgeschwindigkeit gleich, und Punkte, die gleiche Entfernung vom Kulminationspunkt haben (m—n), ergeben für das Geschoß gleiche Geschwindigkeiten.

Fig. 191.



3. Da Geschosse mit kleineren Geschwindigkeiten nur kürzere Wege in gleichen Zeiten zurücklegen als solche mit großen Geschwindigkeiten, und die Schwere dabei beide in gleichen Zeiten um dasselbe Maß abwärts zieht, so müssen Geschosse mit kleinen Geschwindigkeiten früher den Boden erreichen, also geringere Schußweiten haben als solche mit großen Geschwindigkeiten. Will man mit kleiner Anfangsgeschwindigkeit dieselbe Schußweite erreichen, so muß man einen größeren Erhöhungswinkel nehmen; mit diesem nimmt aber die Rasanz ab.

(v. N.) Fig. 192.



4. Wird das Geschoß (Fig. 192) unter 90° in die Höhe geschossen, so ist die Schußweite gleich Null. Dasselbe ist der Fall mit Bezug auf die Horizontalebene der Geschützmündung, wenn es wagerecht, also mit 0° Erhöhung abgeschossen wird; denn es senkt sich sofort unter diese. Je weiter die Abgangswinkel von 0° und 90° entfernt liegen, desto größere Schußweiten werden sich ergeben. Es folgt daraus:

a) die größte Schußweite ergiebt ein Abgangswinkel von 45°;

b) Abgangswinkel, die gleich weit von 45° entfernt liegen, also die Komplementwinkel, ergeben gleiche Schußweiten; die große Erhöhungsgruppe erzeugt gekrümmtere und längere Flugbahnen, die Flugzeit der Geschosse wird größer.

5. Die Flugbahnen werden um so weniger von der Parabel abweichen, je weniger die Geschosse anderen Einflüssen ausgesetzt sind und je leichter sie dieselben überwinden.

Die durch die beiden ersten Komponenten erzeugte geradlinige Flugbahn (§ 115 Schluß) wird also unter dem Einfluß der Schwere zu einer gleichmäßig gekrümmten Kurve.

§ 117. **Der Luftwiderstand.**

Die Luft ist ein Körper und hat als solcher auch Gewicht (der cbm wiegt bei 0° Cels. und 760 mm Barometerstand 1292,6 g). Von diesem Körper muß das Geschoß fortdauernd so viel verdrängen als sein Inhalt beträgt. Die verdrängte Luft wird zum Teil vom Geschoß zurückgeworfen, so daß sich vor ihm, entgegengesetzt seiner Bewegungsrichtung, eine Luftverdichtung bildet, zum Teil fließt sie an ihm ab, so daß von der Seite her die Luftverdichtung senkrecht zur Bewegungsrichtung auf das Geschoß drückt und Reibung verursacht. Um beide Widerstände zu überwinden gebraucht das Geschoß Kraft, welche

der fortschreitenden Geschwindigkeit verloren geht, so daß die Anfangsgeschwindigkeit in jedem Moment mehr abnimmt.

Der Geschwindigkeitsverlust des Geschosses ist aber um so größer:

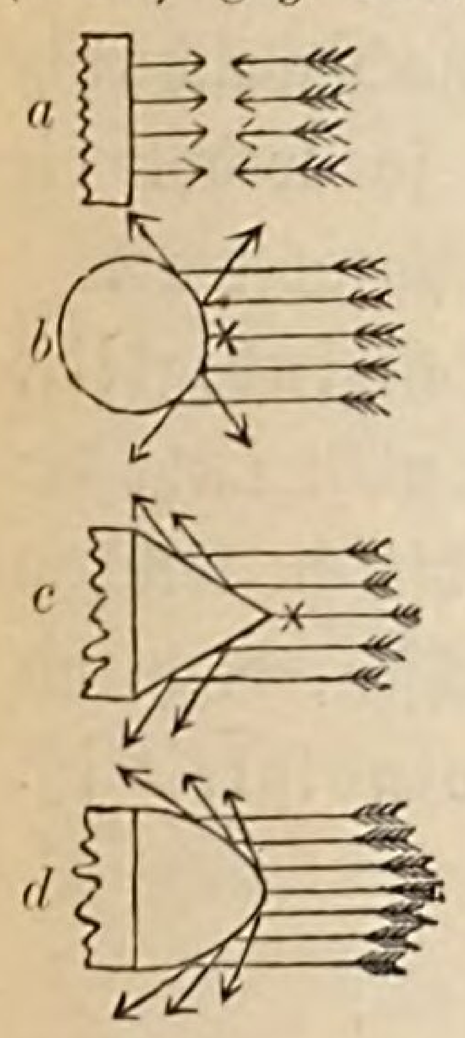
1. je dichter die Luft ist (hoher Barometerstand, tiefer Thermometerstand, großer Feuchtigkeitsgehalt der Luft); eine Zunahme des Luftgewichtes hat event. zur Folge, daß man bei gleicher Erhöhung auf größeren Entfernungen 200 bis 300 m zu kurz schießt; auch der Wind wird je nach seiner Richtung und Stärke die Bewegung des Geschosses mehr oder weniger verlangsamen oder beschleunigen, ganz abgesehen davon, daß er das Geschoß auch aus der Richtung drängen kann;

2. je größer die Durchschnittsfläche des Geschosses senkrecht zur Bewegungsrichtung ist und je geringer dabei das Gewicht des Geschosses, d. h. die Querschnittsbelastung wird $\left(\frac{\text{Gewicht des Geschosses in g}}{\text{Querschnitt des Geschosses in qmm}}\right)$;

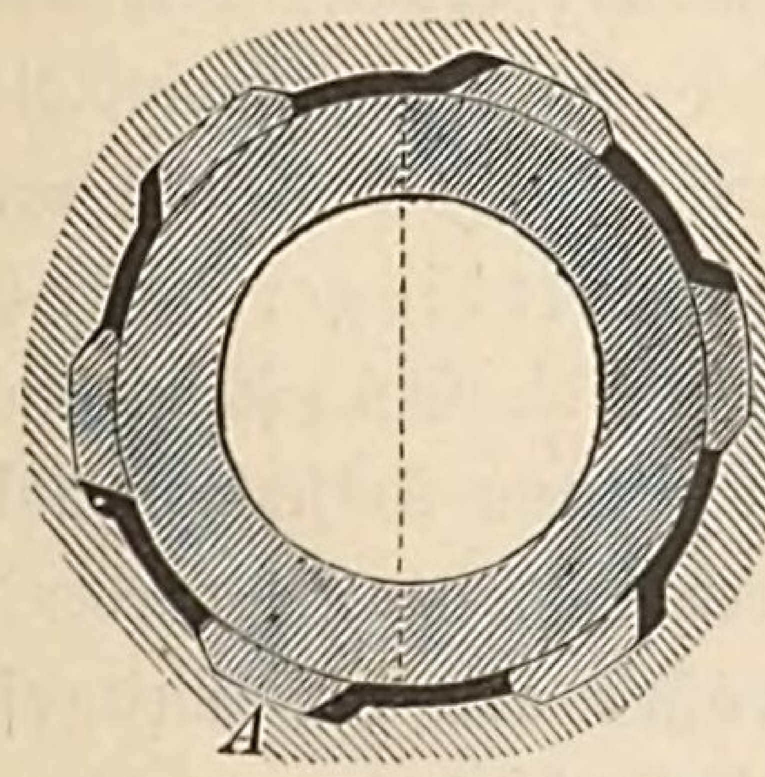
3. je größer die Geschwindigkeit des Geschosses ist; (die Granate der kurzen 15 cm Kanone hat bei 10,8 Sekunden Flugzeit bei 253 m Anfangsgeschwindigkeit 41 m, bei 125 m Anfangsgeschwindigkeit indes nur 12 m Geschwindigkeitsverlust);

4. je schwerer die Geschoßspitze den Luftwiderstand überwindet; die gerade Fläche (Fig. 193a) hat ein Maximum des Widerstandes zu erleiden, die Halbkugelspitze (Fig. 193b) die Hälfte des Widerstandes von a, die kegelförmige Spitze (Fig. 193c) $^1/_3$ von a und die paraboloidische oder ogivale Spitze (Fig. 193d) ungefähr nur $^1/_4$ des Widerstandes von a. Man hat deshalb bei uns die im § 48 angegebene Form der Spitze gewählt;

(v. N.) Fig. 193.



(M.) Fig. 194 ($^1/_4$).



Trapezförmige Züge (alte frz.)
England: Woolwichzüge.

5. je schlechter die Luft am Führungsteil des Geschosses abfließen kann; dies tritt besonders dann ein, wenn sich am Mantel des Geschosses stark hervortretende Angüsse befinden (Fig. 194, Ailetten); unter Umständen ist eine sich nach hinten verjüngende Form des Geschosses günstig (Fig. 180, § 110), die sich indes aus anderen Gründen verbietet (§ 48).

Die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Geschosses wird durch den Luftwiderstand in bedeutend geringerem Grade verzögert wie die fortschreitende.

Beschaffenheit der Flugbahn. § 118.

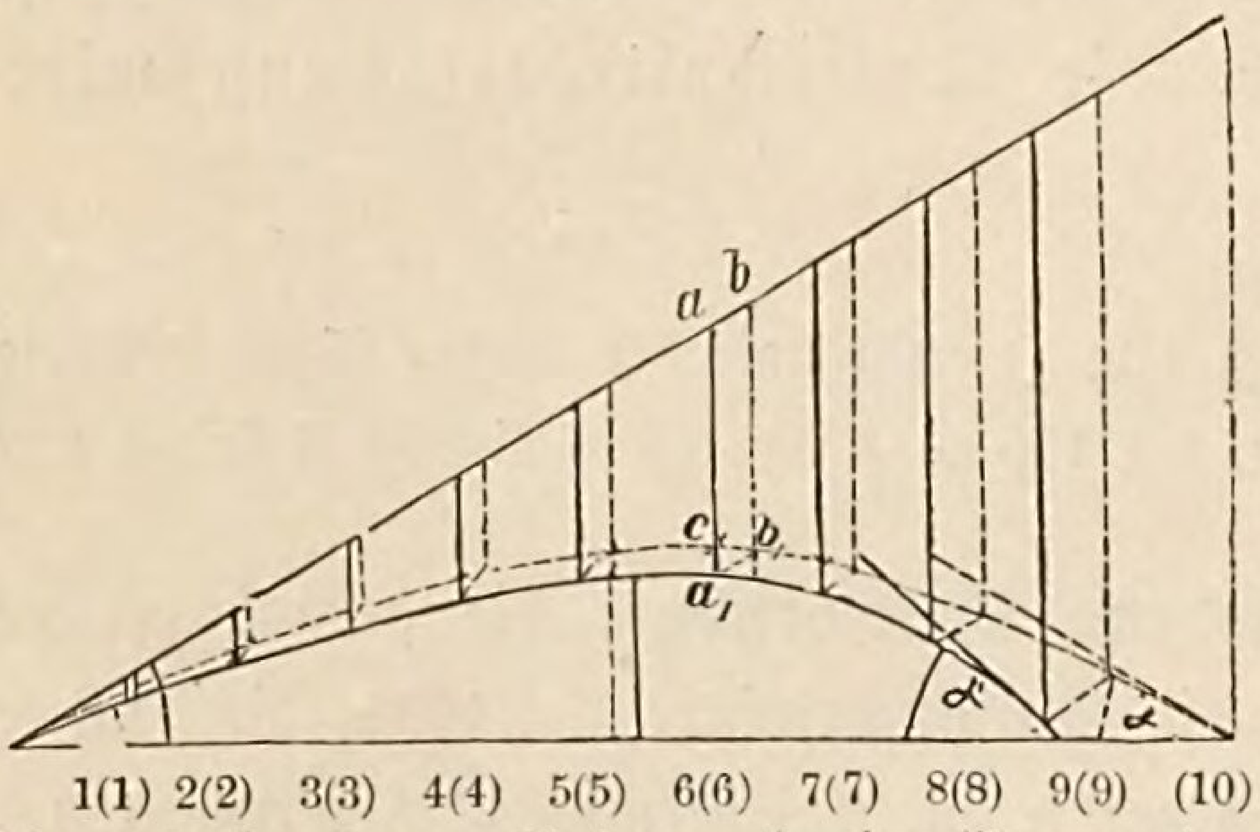
Anfangsgeschwindigkeit und Abgangswinkel würden das Geschoß nach Ablauf der 6. Sekunde nach b bringen (Fig. 195); wegen der Schwere gelangt es indessen nach b_1; unter Hinzutritt des Luftwiderstandes ist es aber nicht imstande bis zur Linie $b—b_1$ vorzurücken, da seine Geschwindigkeit fortdauernd verringert wird; es gelangt deshalb nur noch bis zu der Linie $a—a_1$, befindet sich dann aber nicht etwa in c, sondern in a_1, da die Schwere, die im lufterfüllten Raum fast denselben Einfluß wie im luftleeren hat, eine gleichlange Zeit gewirkt hat, so daß $a—a_1 = b—b_1$ wird.

Die Folge davon ist:

1. Die Schußweite verringert sich und die Flugbahn wird aus der Parabel eine gegen das Ende stärker gekrümmte ballistische Kurve, bei welcher also der absteigende Ast kürzer als der aufsteigende und der Fallwinkel größer als der Abgangswinkel ist. Die Differenz beider ist um so größer, je geringer unter sonst gleichen Verhältnissen die Querschnittsbelastung ist:

(Die 9 cm Stahlkanone erreicht mit 312 m Anfangsgeschwindigkeit und 7¹²° Erhöhung eine Entfernung von 2100 m,
„ 12 cm Bronzekanone C/73 „ „ 312 m „ „ 7¹²° „ „ „ „ 2200 m;
dabei ist bei ersterer der Fallwinkel um 2¹⁰°, bei letzterer indes nur um 1¹⁰° größer als der Erhöhungswinkel.)

Fig. 195.



Die unterbrochenen Linien und eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Entfernung der Flugbahn im luftleeren, die nicht unterbrochenen Linien und nicht eingeklammerten Zahlen auf die im lufterfüllten Raume.

Die Querschnittsbelastung ist aber bei gleicher Kaliberlänge der Geschosse um so größer, je größer der Durchmesser derselben ist; denn der Inhalt eines Körpers nimmt mit der Querschnittsfläche und der Höhe (Kubus), die Querschnittsfläche nur mit Grundlinie und Höhe zu (Quadrat). Es ist dies der einzige Grund, weshalb bei gleichen Anfangsgeschwindigkeiten Handfeuerwaffen nicht so große Schußweiten und bestrichene Räume haben wie Geschütze und weshalb mit der Größe der Geschützkaliber Schußweiten und bestrichene Räume wachsen. Tritt zur Verkleinerung des Kalibers aber noch gleichzeitig eine Zunahme der Anfangsgeschwindigkeit, so weicht die Flugbahn noch mehr von der Gestalt einer Parabel ab.

2. Das Geschoß hat nicht mehr im Kulminationspunkt die geringste Geschwindigkeit, sondern am Ziele. Nur bei Erhöhungen über 20 bis 30° ist die Endgeschwindigkeit nicht mehr die geringste, sondern es liegt in diesem Fall das Minimum vor dem Aufschlagspunkt, bis zu welchem dann die Geschoßgeschwindigkeiten, zufolge des Überwiegens der Schwerkraft, wieder wachsen, d. h. nie wieder bis zur Anfangsgeschwindigkeit, die immer größer als die Endgeschwindigkeit ist.

(Die 15 cm Ringkanone hat mit Granaten C/72 und 6,2 kg Pulverladung
auf 6000 m = 18²° 229 m Endgeschwindigkeit,
„ 6800 m = 22¹¹° 228 m „
„ 7100 m = 24¹¹° 229 m „
„ 8500 m = 40° 251 m „ .)

3. Der Erhöhungswinkel für die größte Schußweite liegt unter 45° (Inf. Gew. M/71. 84 = 35°; schweres Feldgeschütz = 43°). Im luftleeren Raum erreichte man mit 45° Erhöhung die größte Schußweite (§ 116, 4 a), der Fallwinkel war dabei gleichfalls 45° (Fig. 192). Wurde er größer, so ging, im übrigen gleiche Verhältnisse vorausgesetzt, die Flugbahn zurück. Zufolge der Differenz von Erhöhungs- und Fallwinkel im lufterfüllten Raume muß man aber früher, d. h. mit einem kleineren Erhöhungswinkel, an die Grenze des Zurückgehens der Flugbahn gelangen.

(Das schließt nicht aus, daß der Fallwinkel größer als 45° wird; ein ferneres Zulegen an Erhöhung würde aber in diesem Fall einen das Zurückgehen der Flugbahn völlig ausgleichenden Effekt nicht haben; denn beim schweren Feldgeschütz, mit welchem man z. B. bei 43° Erhöhung 6600 m erreicht, verlegt auf dieser Entfernung $^1/_{16}$° nach der Länge nur noch um 1 m; wird dieses Maß aber gleich 0, so hat ein ferneres Zulegen an Erhöhung keinen Sinn. Cfr. Schußtafel, Anlage XII.)

Die Rotation.

§ 119.

I. Allgemeines.

Die Umdrehung eines Körpers um eine Achse heißt Rotation. Der Körper rotiert um eine freie Achse, wenn die Centrifugalkräfte auf den entgegengesetzten Seiten sich gegenseitig aufheben, was der Fall ist, wenn die Achse durch den Schwerpunkt geht.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Körpers drückt man gewöhnlich durch die Zahl der Umdrehungen aus, die er in einer Sekunde macht. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der Geschosse ist bei gleichem Kaliber um so größer, je größer der Drallwinkel und je größer die Anfangsgeschwindigkeit, und bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit und demselben Drallwinkel für ein doppelt so großes Kaliber halb so klein.

($U = \frac{\text{Anfangsgeschwindigkeit in m}}{\text{Dralllänge in m}}$ oder $= \frac{v \operatorname{tg} \delta}{2 r \pi}$, wobei v die Anfangsgeschwindigkeit, δ den Drallwinkel und r das halbe Kaliber bedeutet.)

Mit der Umdrehungsgeschwindigkeit und Masse eines Körpers wächst aber die Centrifugalkraft, welche bewirkt, daß die einzelnen Teile das Bestreben erhalten, nach außen in der Richtung der Umdrehung fortzufliegen. Ist die Centrifugalkraft bedeutend größer als andere auf den Körper wirkende Kräfte, und geschieht die Rotation um eine freie Achse, so ist die Drehungsachse stabil.

II. Die Rotation der Geschosse im speziellen.

Es ist eine Hauptaufgabe der Geschütz- und Geschoßkonstruktion, den Geschossen eine stabile Drehungsachse zu geben, damit unregelmäßige Einflüsse sich auf die Flugbahn weniger geltend machen, und dadurch die Trefffähigkeit erhöht wird. Bei Langgeschossen trifft die Luftwiderstandsresultante, d. h. diejenige Linie, in deren Richtung und deren Angriffspunkt der ganze Widerstand gegen die Geschoßoberfläche (Geschoßquerschnitt senkrecht zur Bewegungsrichtung) zusammenwirkend gedacht wird, nicht den Schwerpunkt, greift vielmehr, wenn das Geschoß die Mündung verlassen hat, immer vor demselben an und würde das Geschoß zum Überschlagen, d. h. zu einer Drehung um eine Querachse bringen, wenn nicht die Längsachse stabil gemacht wäre. Dies ist, abgesehen von der Trefffähigkeit, auch deshalb notwendig, damit die Spitze des Geschosses im Fluge nach vorn gerichtet bleibt.

Erzeugt wird die Rotation um die Längsachse durch die im § 34 angegebenen Mittel. Die Stabilität der Drehungsachse muß gesichert werden:

1. Durch genügend starken Drall. Da die Stabilität von der Größe der Umdrehungsgeschwindigkeit, diese aber wieder von Anfangsgeschwindigkeit und Drall abhängig ist, so erscheint es am günstigsten, beide möglichst groß bezw. stark zu machen. Würde man aber bei großer Anfangsgeschwindigkeit sehr starken Drall anwenden, so könnte das Geschoß den Zügen nicht folgen (konstanter Drall) und man würde gerade das Gegenteil von dem erreichen, was man beabsichtigt; auch würde die Reibung beim Eintritt des Geschosses in die Züge zu stark, was die Anfangsgeschwindigkeit verkleinern und ungleichmäßig machen sowie die Haltbarkeit von Geschoß und Rohr in Frage stellen würde. Mithin dürfen Rohre für starke Ladungsquotienten nur schwachen Drall erhalten, während mit der Herabminderung der relativen Ladung der Drall immer stärker werden muß, um den Geschossen die nötige Umdrehungsgeschwindigkeit zu geben. Aber auch das Kaliber ist zu berücksichtigen.

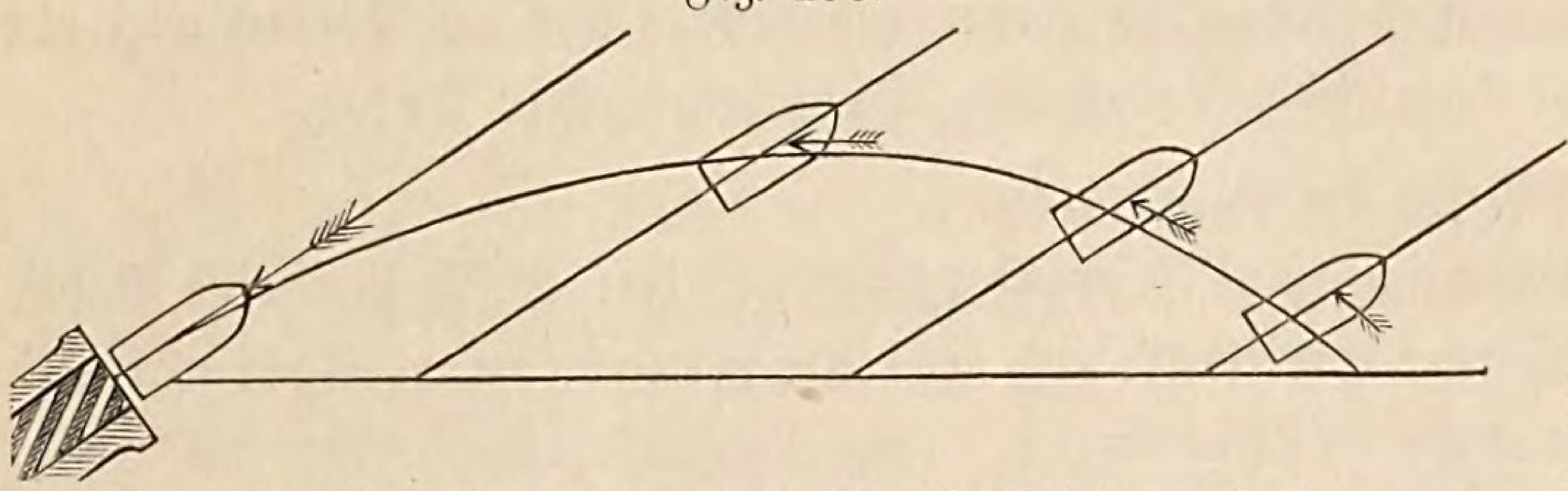
2. Durch centrales Eintreten (Ladungsraum, Übergangskonus, Ansetzen) und sichere Führung (§ 35) des Geschosses, damit auch die wirkliche Längsachse, in der der Schwerpunkt liegt, zur Drehungsachse wird.

3. Durch angemessene Länge des Geschosses. Je länger dieses ist, desto weiter liegt im allgemeinen der Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft, so daß diese an einem langen Hebelarm, also mit mehr Erfolg, arbeitet. Die Drehungsachse würde am stabilsten sein, wenn die Länge des Geschosses geringer als sein Durchmesser wäre, was die Rücksicht auf die Querschnittsbelastung verbietet; jedenfalls darf sie bei großen Anfangsgeschwindigkeiten (400 bis 500 m), welche nur einen Drallwinkel von etwa $3^1/_2°$ zulassen, nicht größer als 3 Kaliber sein. Bei geringeren Geschwindigkeiten und dem entsprechend steileren Drall sind Geschoßlängen bis 5 Kaliber noch zulässig (15 cm und 21 cm Granaten C/83).

III. Konische Pendelung.

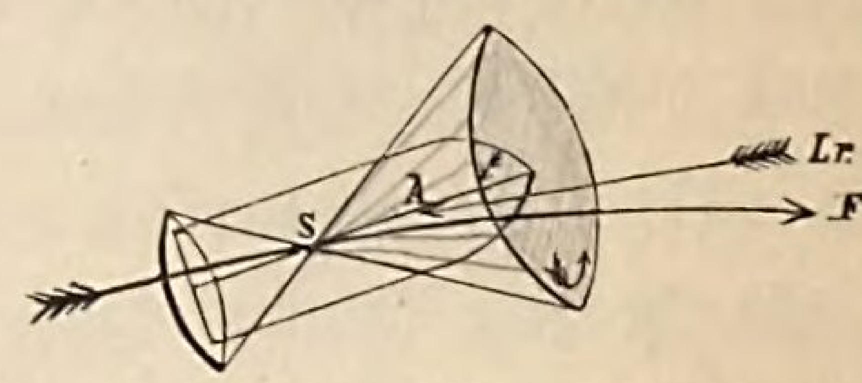
Jeder um eine stabile Achse rotierende Körper hat das Bestreben, bei einer im Raume fortschreitenden Bewegung mit dieser Achse in einer ihrer ursprünglichen Lage parallelen Stellung zu verharren (Fig. 196). Fände dies bei Langgeschossen thatsächlich statt, so würden dieselben im absteigenden Ast

Fig. 196.



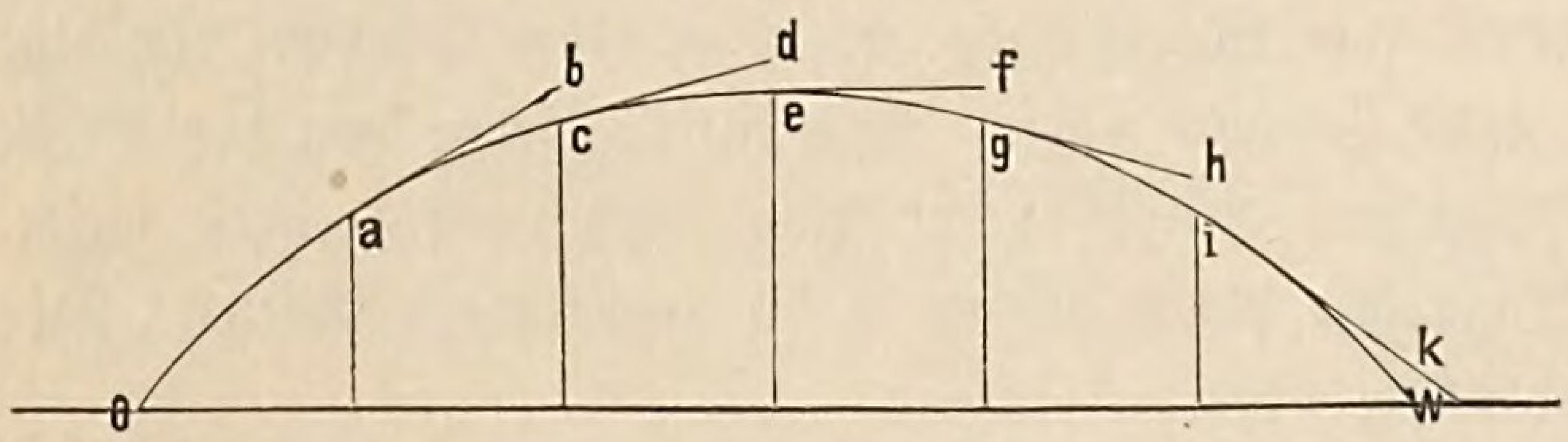
Flugbahn (Bahn des Schwerpunkts), die Pfeilstriche = Luftwiderstandsresultante.

(v. N.) Fig. 197.



F = Flugrichtung des S = Schwerpunktes, Lr Luftwiderstandsresultante, die den Angriffspunkt A der Luft trifft. Die gebogenen kleinen Pfeile = Richtung der Geschoßspitze bei Pendeln ohne fortschreitende Bewegung.

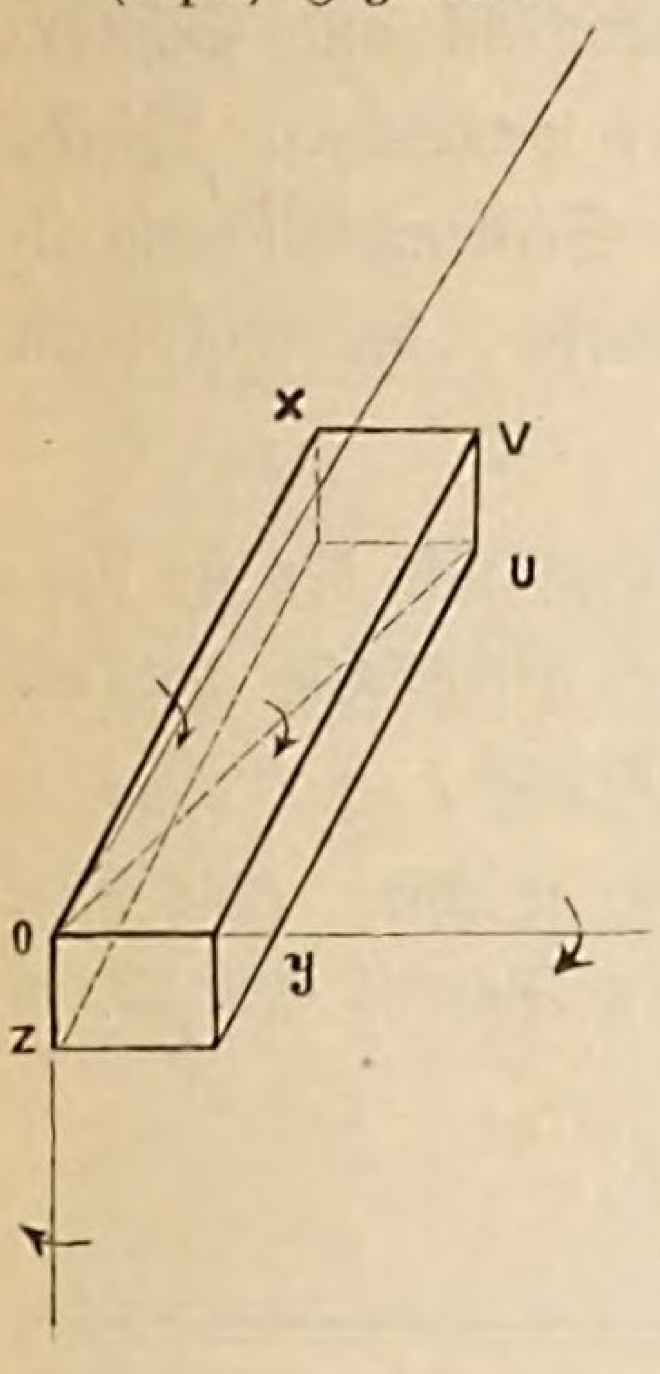
Fig. 198.



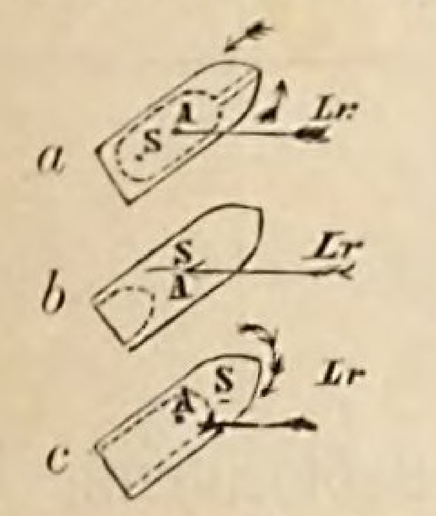
ihre Spitze — wie im aufsteigenden — nach oben gerichtet haben und mit ihrem Boden zuerst den Horizont berühren; es ist dies aber nicht der Fall, vielmehr bewegt sich die Geschoßachse ungefähr in der Richtung der Tangente zur Flugbahn (Fig. 198 ab cd ef gh u. s. w.). Die Tangente an die Flugbahn ist nun die Linie, um welche die pendelnde Geschoßachse (Fig. 197) ihre Kegelflächen beschreibt. Denn der Angriffspunkt der Luft, in dem die Luftwiderstandsresultante auf das Geschoß wirkt, ändert seine Lage während des Fluges fortwährend; nur wenn das Geschoß aus der Mündung tritt (1. Moment), trifft die Luftwiderstandsresultante es central. Da nun bei den vorhandenen Geschossen der Angriffspunkt der Luft immer vor dem Schwerpunkt liegt, so trifft er im Anfang der Bewegung das nach dem Verlassen des Rohres sofort fallende Geschoß von unten und sucht die Geschoßspitze zu heben, d. h.: „das Geschoß, das bisher nur um ox rotierte (Fig. 199, in welcher o den Schwerpunkt bezeichnet), soll sich nun auch noch um eine horizontal liegende Querachse oy drehen". Nach dem Satz vom Parallelogramm der Drehungsachsen rotiert aber ein Körper, der das Bestreben hat, sich um zwei Achsen zu drehen, um eine mittlere. Die Achse weicht also in der Richtung ov aus, die Geschoßspitze steht rechts (2. Moment).

Das so ein klein wenig querliegende Geschoß trifft jetzt auf der linken Seite auf verstärkten Luftwiderstand, der es einerseits nach rechts aus seiner Bahn herausdrängt, andererseits aber auch, da er wieder vor den Schwerpunkt trifft, zu einer Drehung um die Achse oz nötigen will.

(Hpt.) Fig. 199.

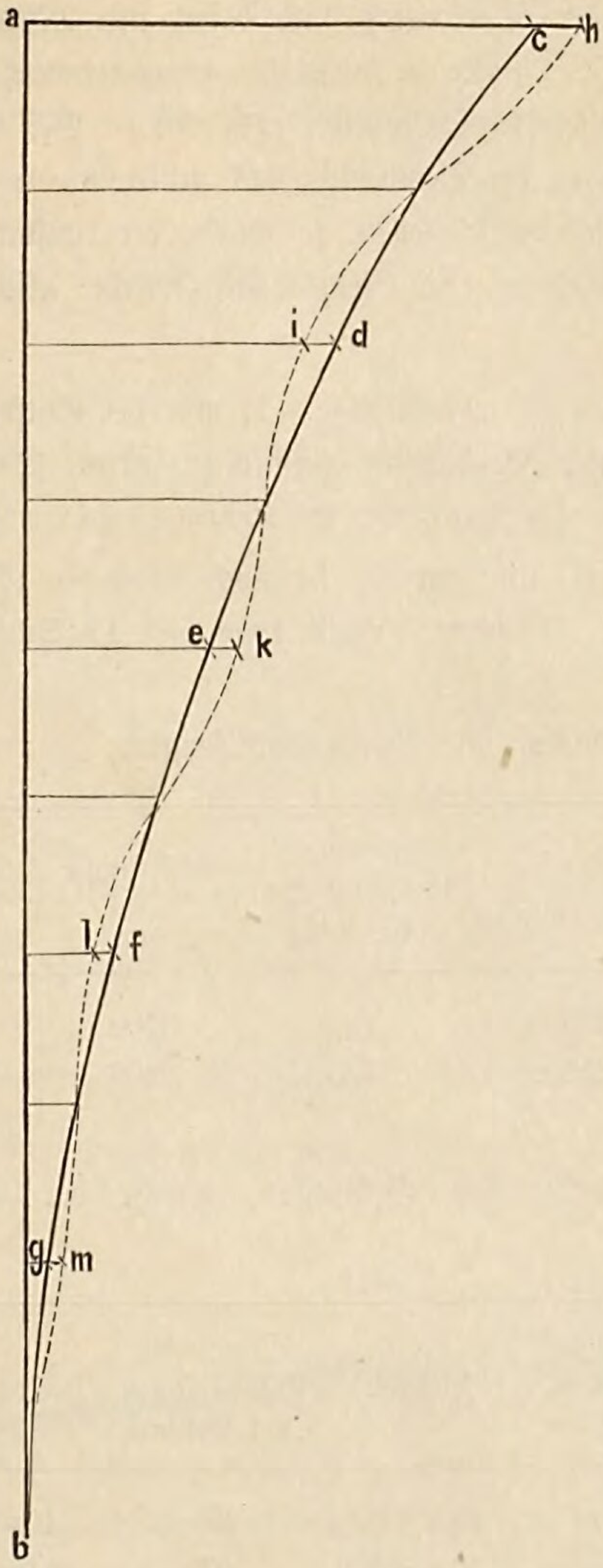


(v. N.) Zu Fig. 200.



S = Schwerpunkt, A = Angriffspunkt der Luft, Pfeilstrich mit Lr = Luftwiderstandsresultante, die gebogenen Pfeilstriche = Richtung der Pendelung der Geschoßspitze.

Fig. 201.



Hat aber ein Körper das Bestreben sich um drei Achsen zu drehen, so rotiert er ebenfalls um eine mittlere Achse (Parallelepipedon der Drehungsachsen). Die Achse weicht daher nach der Richtung ou aus, die Geschoßspitze steht rechts unten (3. Moment). Im 4. Moment senkt der Luftwiderstand die Geschoßspitze noch weiter, unter Umständen bis unter die Tangente zur Flugbahn, und bewegt dieselbe, da er nun von links und oben kommt, allmählich nach links und aufwärts; im 5. Moment noch weiter nach aufwärts und nach rechts, und in dieser Weise wiederholt sich die Bewegung fortwährend.

Man nennt diese Bewegung der Geschoßachse ihre konische Pendelung. Sie erfolgt, wenn der Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft liegt, immer im Sinne des Dralls (Fig. 200 a), liegt der Schwerpunkt vor dem Angriffspunkt der Luft aber im entgegengesetzten Sinne (Fig. 200 c); fallen Angriffspunkt der Luft und Schwerpunkt zusammen, so erfolgt natürlich keine Pendelung (Fig. 200 b). Die Pendelungen werden um so geringer sein, je geringer die Länge des Geschosses, je größer seine Masse und Rotationsgeschwindigkeit, besonders aber je näher sein Schwerpunkt dem ja stets wechselnden Angriffspunkt der Luft liegt.

IV. Die Derivation oder konstante Seitenabweichung ist eine Folge der konischen Pendelungen. Denn während der ersten Momente der Pendelung rechts rotierender Geschosse, deren Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft liegt, drängt der von links kommende Luftwiderstand das ganze Geschoß soweit nach rechts aus der Schußebene, daß es auch bei der späteren Vollendung der Pendelung, d. h. wenn die Geschoßspitze links der Tangente der Flugbahn erscheint, nie wieder in jene zurückkehrt; denn die Fluggeschwindigkeit des Geschosses ist im 4. und 5. Moment schon viel

geringer geworden als im 2. und 3. Moment und somit auch der auf das Geschoß im 4. und 5. Moment von der rechten Seite drückende Luftwiderstand. Infolge dessen ist die Horizontalprojektion der Derivation (Fig. 201) keine konstant nach einer Seite gekrümmte Kurve, sondern eine Schlangenlinie, die indessen nie wieder an die Schußebene herankommt oder diese gar schneidet. Die in den Schußtafeln eingetragenen Werte für die Größe der Derivation sind daher nur Mittelwerte einer regelmäßig verlaufenden Kurve. (Cfr. Haupt: Mathematische Theorie der Flugbahnen gezogener Geschosse.) c d e f g b = schußtafelmäßige Derivation; h i k l m b = thatsächliche Derivation (Fig. 201). Bei Linksdrall und Schwerpunkt hinter dem Angriffspunkt der Luft erfolgt die Derivation nach links (3,7 cm Revolverkanone). Würde der Angriffspunkt der Luft hinter dem Schwerpunkt liegen, so würde die konstante Seitenabweichung in dem dem Drall entgegengesetzten Sinne erfolgen, bei Rechtsdrall würde also Links-, bei Linksdrall Rechtsderivation erfolgen.

V. Die Größe der Derivation ist abhängig: 1. von der Entfernung, mit der sie progressiv, wenn auch nicht in einem bestimmten Verhältnis zunimmt; (Das schwere Feldgeschütz hat auf 500 m — 0,25 m, auf 1000 m — 1,1 m, auf 2000 m — 4,4 m, und auf 4000 m — 24,2 m Derivation.)

2. von der Flugzeit des Geschosses, mit der sie in noch stärkerem Maße wächst; (Die kurze 15 cm Kanone hat auf 1400 m Entfernung bei 6 Sekunden Flugzeit 1,5 m, bei 12 Sekunden Flugzeit aber 22,5 m Derivation.)

3. von der Länge des Geschosses, welche die Derivation steigert;

Geschütz	Geschoß	Länge des Geschosses	Anfangsgeschwindigkeit	bei einer Pulverladung von ? kg	Entfernung m	Derivation m	Bemerkungen
12 cm C/73	12 cm Granate	2 Kaliber	255 m	1,1	2100	16,1	
12 cm C/73	12 cm Gr. C/73	2½ Kaliber	255 m	1,0	2100	18,4	

4. von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses, welche der Seitenabweichung direkt proportional ist;

Geschütz	Geschoß	Anfangsgeschwindigkeit	Flugzeit	Anzahl der Umdrehungen i. d. 1. Sekunde	Derivation	Bemerkungen
9 cm Mörser	schw. Feldgr. C/76	139 m	10,2 Sek.	34	10,6 m	
schw. 9 cm K.	schw. Feldgr. C/76	444 m	10,2 Sek.	97	11,9 m	

5. von der Dichtigkeit der Luft sowie der Richtung und Stärke des Windes.

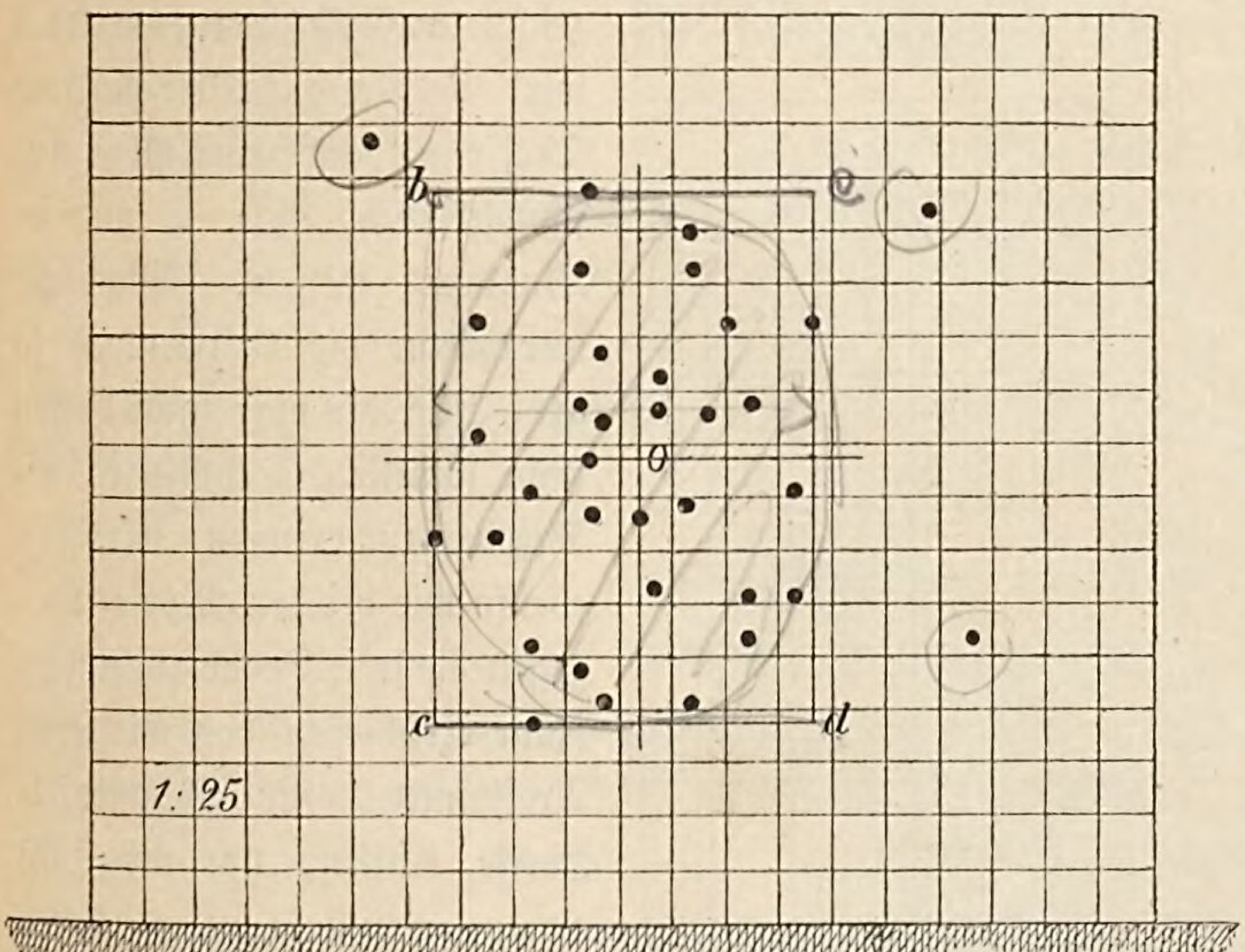
VI. Infolge der Rotation der Langgeschosse wird nunmehr die Flugbahn zu einer „ungleichmäßig gekrümmten **nach rechts sich windenden** Kurve“.

Praktische Ballistik.

Ermittelung des mittelsten und mittleren Treffpunktes. § 120.

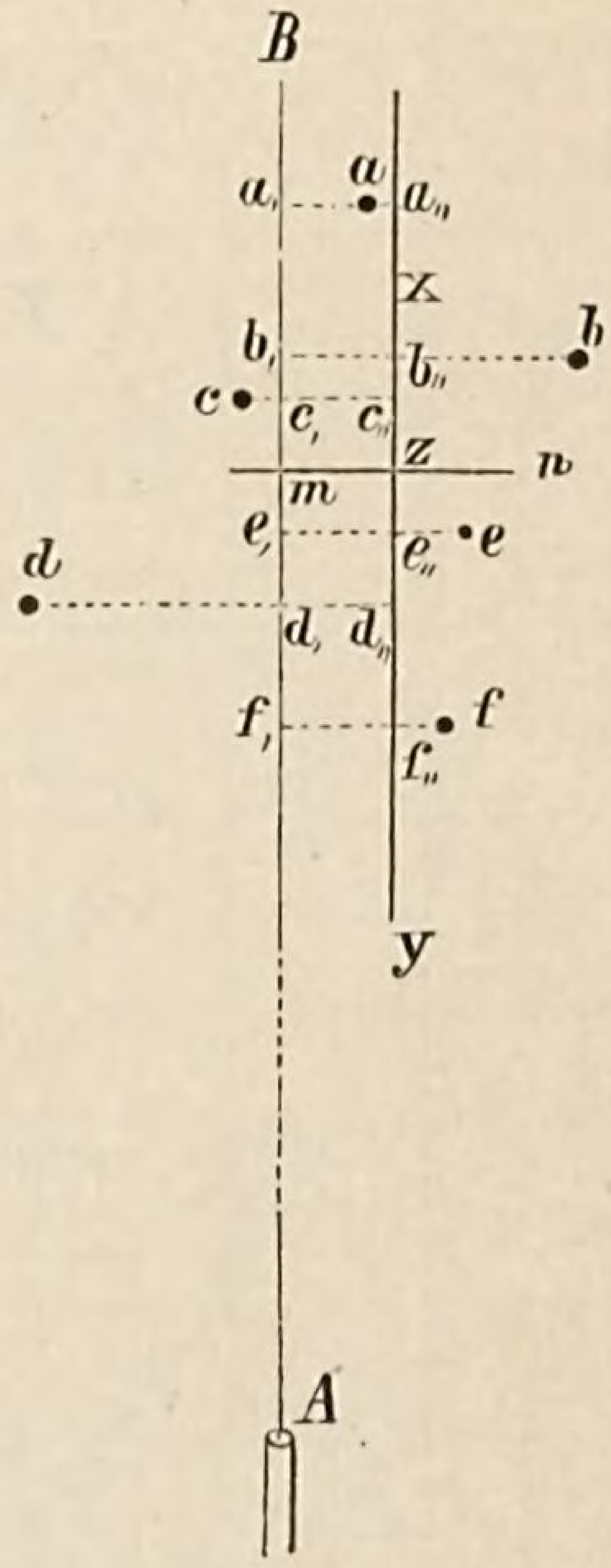
1. Der mittelste Treffpunkt liegt bei einem senkrechten Trefferbild (§ 112, Fig. 188 u. 202) im Schnittpunkt einer durch den $\frac{n}{2}$ ten Schuß von oben oder unten gelegten horizontalen mit einer durch den $\frac{n}{2}$ ten Schuß von rechts oder links gezogenen vertikalen geraden Linie.

(I. S. I.) Fig. 202.



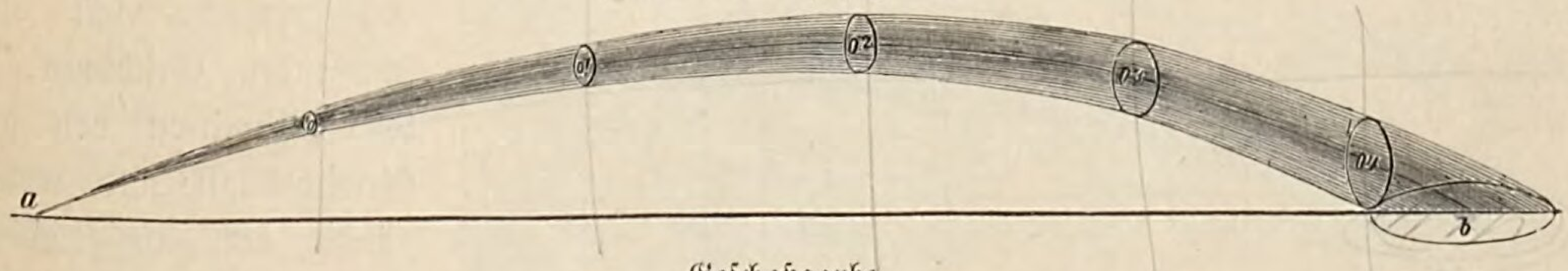
bc Höhenstreuung für alle Schüsse } nach Abzug einiger Ausreißer.
ed Breitenstreuung " " " }

(A. H. B.) Fig. 203.



AB Schußlinie, *mn* mittlere Schußweite, *xy* parallele Seitenabweichung, *z* mittlerer Treffpunkt.

(n. d. I. S. I.) Fig. 204.



Geschoßgarbe.

0, 01, 02, 03, 04 senkrechte Treffflächen, *b* Streuungsfläche auf dem Erdboden oder wagerechte Trefffläche.

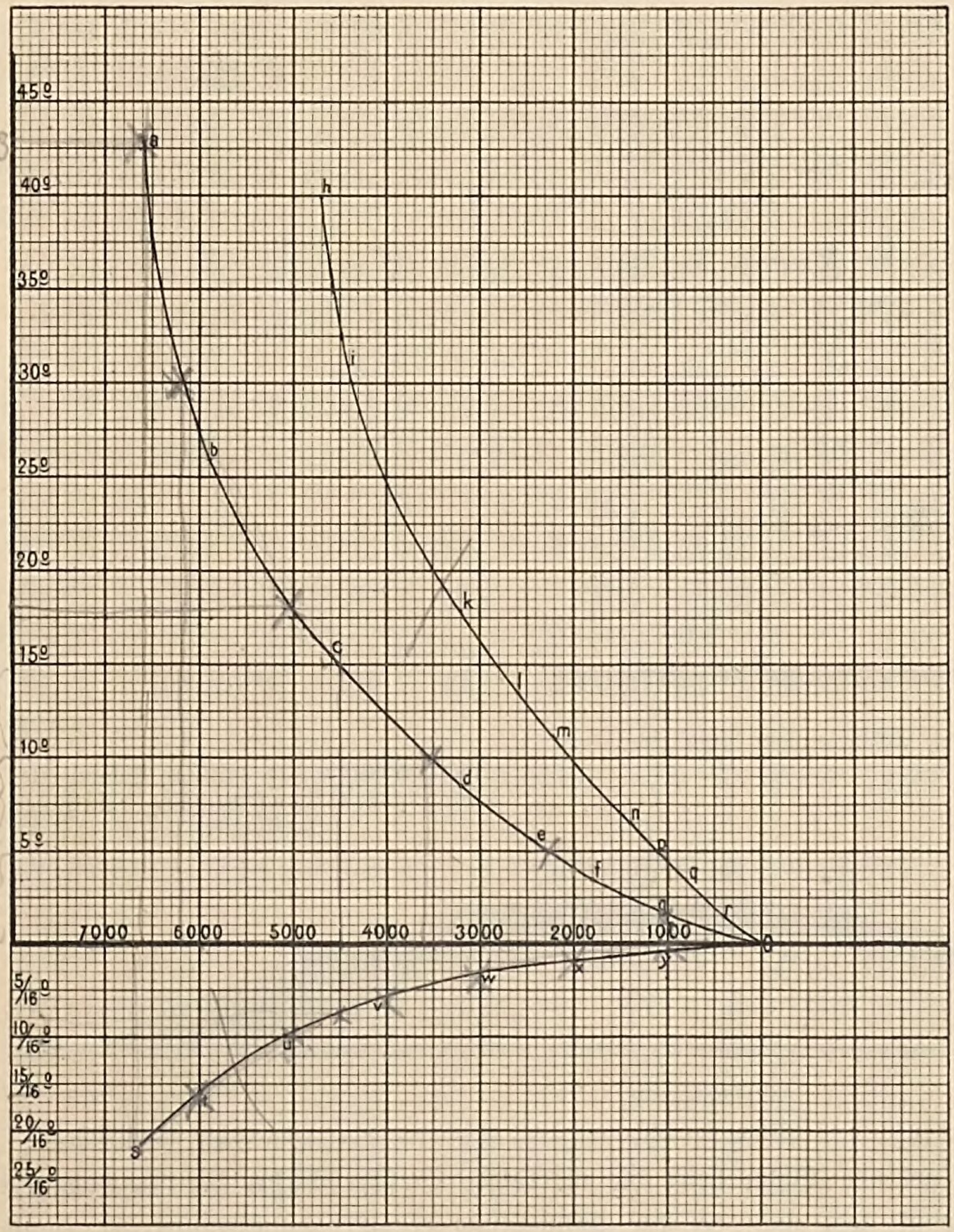
Die durch diesen Punkt gehende Bahn heißt die mittelste Geschoßbahn der Geschoßgarbe (Fig. 204). Den mittelsten Treffpunkt legt man bei der Ermittelung der Erhöhungswinkel der Handfeuerwaffen zu Grunde, bei Geschützen indessen

2. den mittleren Treffpunkt, der sich da befindet, wo ein aus der mittleren Schußweite auf die parallele Seitenabweichung gefälltes Lot die letztere schneidet (Fig. 203). Die mittlere

Schußweite ist das arithmetische Mittel der sämtlichen mit gleicher Waffe und Munition unter denselben Bedingungen erzielten Schußweiten, und die parallele Seitenabweichung findet man, wenn man die Seitenabweichungen der einzelnen Schüsse, senkrecht von der Schußlinie gemessen, rechts und links der letzteren für sich addiert und die Differenz zwischen der größeren und kleineren Summe durch die Anzahl der Schüsse dividiert. Auf lotrechten Scheiben wird die Höhenlage des mittleren Treffpunktes aus der mittleren Schußweite mit Hilfe des Fallwinkels berechnet.

§ 121. **Entstehung der Schußtafeln.** (Einrichtung aus Anlage XII ersichtlich.)

Fig. 205.



a b c d e f g o Kurve für die Erhöhungswinkel der schweren Feldkanone C/73 mit Granaten C/82.
h i k l m n p q r o Kurve für die Erhöhungswinkel der kurzen 15 cm Kanone mit Granaten C/69.
s t u v w x y Kurve für die Seitenverschiebung der schweren Feldkanone C/73 mit Granaten C/82.

1. Zur Ermittelung der in den Schußtafeln verzeichneten Erhöhungswinkel wird bei Kanonen der mittlere Treffpunkt auf senkrechten Anschußscheiben, die 5 m im Quadrat messen, festgelegt; nur wenn die Entfernung so groß ist, daß man nicht hoffen kann sämtliche Schüsse in die Scheibe zu bringen, wird — ebenso wie bei den Mörsern — gegen die freie Ebene geschossen. Zum Erschießen des mittleren Treffpunktes für Schußtafelzwecke müssen, um möglichst genaue Resultate zu erhalten, möglichst viel Schüsse auf jeder einzelnen Entfernung verwendet werden (nie unter 5, gewöhnlich 12 bis 15), und die Schießversuche mit normal schießenden Geschützen, tadelloser Munition von gleicher Gewichtsklasse und, wenn angängig, von ganz gleichem Kaliber, mit gut ausgebildeter sowie besonders im Richten zuverlässiger Bedienung, auf sorgfältig hergerichtetem Geschützstand und bei günstiger Witterung vorgenommen werden.

Nicht für jeden bei dem betreffenden Geschütz möglichen Erhöhungswinkel wird nun aber die einer jeden Ladung entsprechende mittlere Schußweite erschossen, sondern man begnügt sich damit, für einige der weitesten und besonders häufig zur Anwendung kommenden Entfernungen die zugehörigen Erhöhungswinkel zu ermitteln. Für die dazwischen liegenden Entfernungen erfolgt die Feststellung der Erhöhungswinkel durch graphische Interpolation. Beispiel: (Fig. 205. Es sei beim schweren Feldgeschütz mit Granaten C/82 für 6600 m ein Erhöhungswinkel von 43° erschossen, so macht man an der Stelle, an welcher die horizontale Linie für 43° die vertikale Linie von 6600 m schneidet, einen Punkt = a; ebenso verfährt man bei 5900 m und 26° = b, bei 4600 m und 15^{8}° = c, bei 3200 m und 8^{8}° = d, bei 2400 m und 5^{7}° = e, bei 1800 m und 3^{8}° = f sowie bei 1000 m und 1^{8}° = g. Diese so erhaltenen Punkte verbindet man mittelst eines Kurvenlineals und ist dann imstande an der so gewonnenen Kurve den zu jeder Entfernung passenden Erhöhungswinkel abzulesen und zwar zutreffend; denn bei der gesetzmäßigen Einwirkung aller Kräfte auf die Bewegung des Geschosses müssen die Erhöhungen stetig wachsen. Fände dies sprungweise statt, so würde ein derartiges Verfahren allerdings nicht anwendbar sein.)

2. In ähnlicher Weise wird die zu jeder Entfernung passende Seitenverschiebung gewonnen.

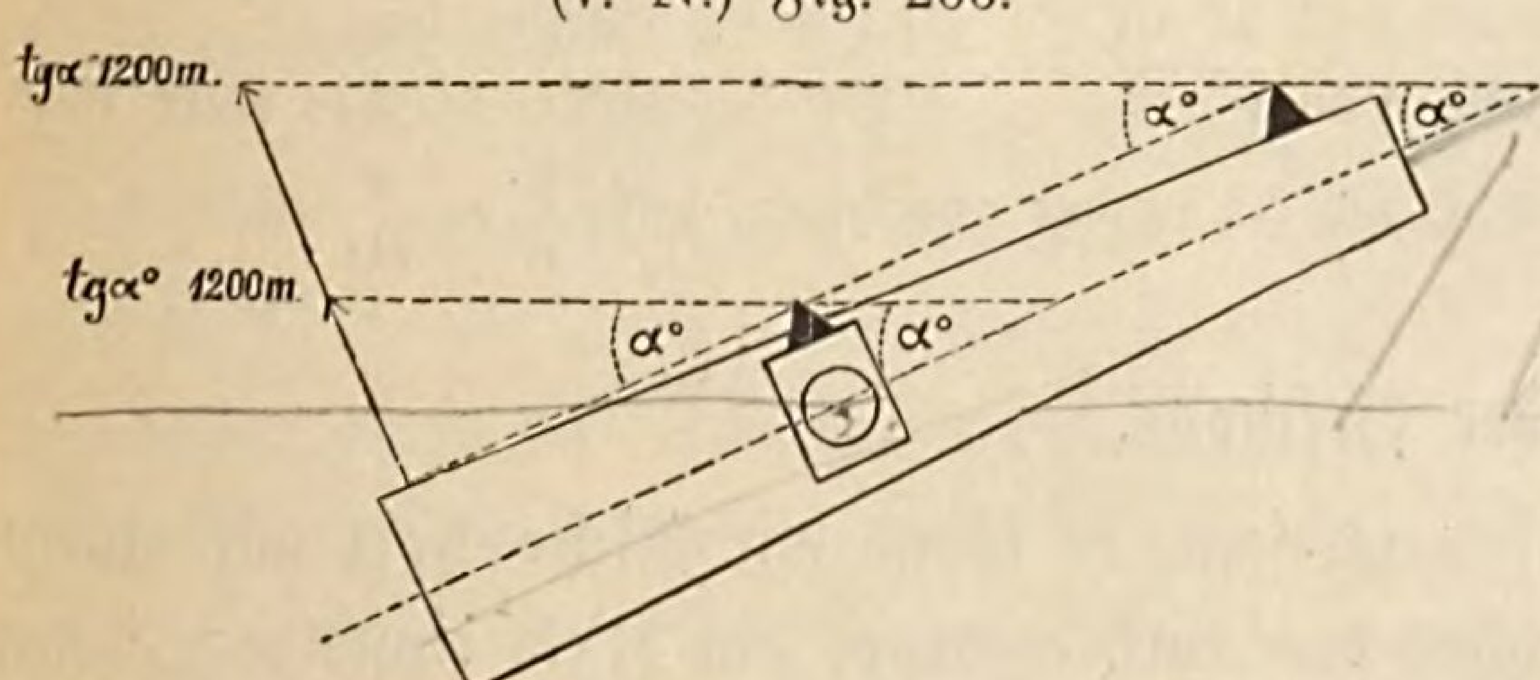
3. Fallwinkel, Flugzeit, Endgeschwindigkeit auf weiteren Entfernungen und bestrichene Räume aber werden errechnet, desgl. zum Teil die Angaben über die Trefffähigkeit.

Obwohl die Erhöhungswinkel und die Seitenverschiebung nicht errechnet, sondern erschossen sind, so können sie wegen der verschiedenen Tageseinflüsse doch nur immer als erster Anhalt für das Einschießen dienen.

Einrichtung der Aufsätze. § 122.

Die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Erhöhungswinkel werden bei Handfeuerwaffen in Graden, Minuten und Sekunden, bei Geschützen in Graden und Sechzehntelgraden ermittelt und ihre Tangentenlängen dann (nach der Länge der Visierlinie verschieden) auf dem Visier bezw. Aufsatz aufgetragen.

(v. N.) Fig. 206.



Die Einteilung in $1/16$° bietet den großen Vorteil, mit ihr leichter Korrekturen nach der Höhe und Seite vornehmen zu können; denn da tg $1/16$° = 0,0011, rund = $1/1000$ ist, so verlegt $1/16$° Erhöhung oder Seitenverschiebung den Treffpunkt nach der Höhe oder Seite um $1/1000$ der Entfernung (Gedächtnisregel).

Die Beschreibung des Aufsatzes erfolgt dann gewöhnlich derartig, daß der Winkel und nicht die Tangentenlänge an dem bezüglichen Teilstrich angegeben ist; bei Waffen, die immer mit demselben Ladungsverhältnis feuern (z. B. Handfeuerwaffen und Feldgeschütze), kann indessen bald statt des Winkels die mit diesem zu erreichende Entfernung aufgetragen werden. (Vorteil.)

Ermittelung des Kulminationspunktes einer Flugbahn. § 123.

Der Kulminationspunkt einer Flugbahn liegt auf der Entfernung, auf welcher die Summe des Abgangswinkels und des Einfallwinkels gleich ist dem Erhöhungswinkel für die ganze Entfernung (Beweis). (Beispiel: Der Erhöhungswinkel für 2200 m ist beim schweren Feldgeschütz mit Granaten C/82 = 4^{12}°; der Kulminationspunkt dieser Flugbahn muß aber auf 1200 m liegen, da auf dieser Entfernung der Erhöhungswinkel

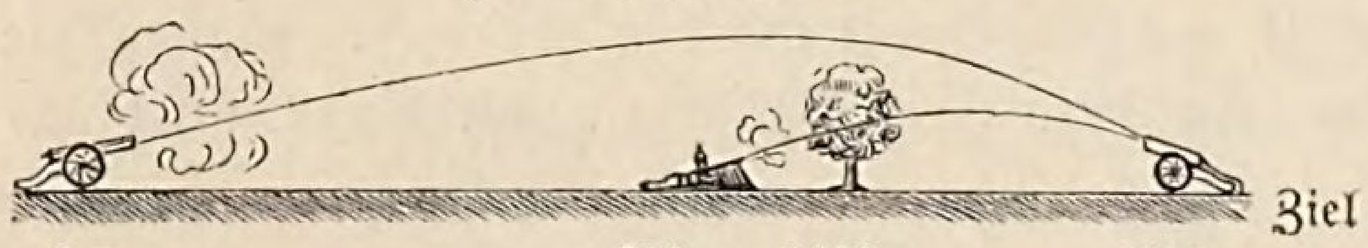
$= 1^{15}$°, der Fallwinkel 2^{13}°, die Summe beider aber $= 4^{12}$° ist. [Zur Übung ist an der Hand der Schußtafel der Kulminationspunkt der Flugbahnen auf einigen verschiedenen Entfernungen zu ermitteln.])

Will man die Höhe des Kulminationspunktes der Flugbahn von 2200 m auf 1200 m erfahren, so zieht man vom Erhöhungswinkel für 2200 m $= 4^{12}° = {}^{76}/_{16}$

den Erhöhungswinkel für 1200 m ab $= 1^{15}° = {}^{31}/_{16}$; die Differenz von ${}^{45}/_{16}$° multipliziert man mit dem Maß, um welches $^1/_{16}$° auf 1200 m nach der Höhe verlegt: $1{,}3 \cdot 45 = 58{,}5$ m; dieses Maß entspricht der Höhe des Kulminationspunktes. (Beweis.)

Wenn man sich für jede 100 m in dieser Weise die Ordinaten errechnet und deren Endpunkte dann durch eine Kurve verbindet, so ergiebt sich die Gestalt der ganzen Flugbahn in einer für die Praxis völlig ausreichenden Genauigkeit.

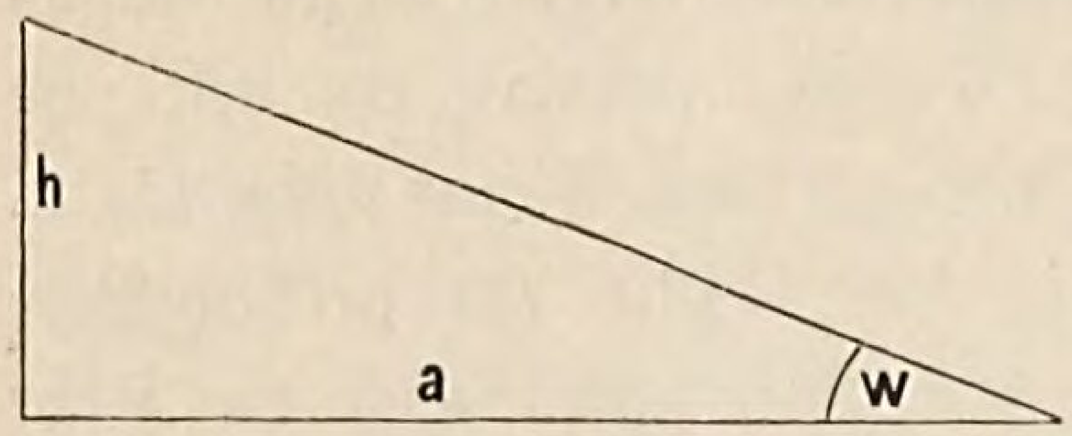
(v. N.) Fig. 207.



Derartige Ermittelungen sind besonders dann von Wert, wenn man z. B. wissen will, ob man einzelne vor dem Ziel belegene Terraingegenstände zu überschießen imstande ist (Fig. 207).

§ 124. Errechnung des bestrichenen Raumes.

Sie erfolgt aus den in den Schußtafeln angegebenen Einfallwinkeln, indem man den letzten Teil der Flugbahn als gerade Linie ansieht nach der Formel $a = \frac{h \cdot 60}{w}$, worin a den bestrichenen Raum, h die Zielhöhe (cfr. Schießvorschrift für die Infanterie S. 26) und w den Fallwinkel bedeutet.



$\frac{h}{a} = \operatorname{tg} w$; die Tangente von 1° ist aber $^1/_{60}$, d. h. a ist 60 mal so groß als h.
die Tangente von 2° ist $^1/_{29} = {}^2/_{58}$ rund $= {}^2/_{60}$,
die Tangente von 3° ist $^1/_{19} = {}^3/_{57}$ rund $= {}^3/_{60}$,
die Tangente von 4° ist $^1/_{14} = {}^4/_{56}$ rund $= {}^4/_{60}$,
die Tangente von 5° ist $^1/_{11} = {}^5/_{55}$ rund $= {}^5/_{60}$; man kann deshalb, ohne einen für die Praxis nachteiligen Fehler zu machen, bis 5° immer annehmen, daß $\frac{h}{a} = \frac{w}{60}$ ist.

§ 125. Die Streuungen der Geschosse.

Es ist eine sehr gewagte Behauptung, wenn jemand sagt, er könne mit Sicherheit mit einem zweiten Schuß genau dieselbe Stelle treffen, an welcher der vorhergehende am Ziele einschlug; denn er wird daran durch die Streuungen verhindert. Die ganze Längenstreuung (beim Beschießen wagerechter Ziele) ist die Entfernung vom kürzesten Schuß (§ 120, Fig. 203, f) bis zum weitesten (a), und zwar auf der Schußlinie gemessen (a,—f,). Die ganze Höhenstreuung ist der senkrechte Abstand des am tiefsten sitzenden Schusses von dem höchsten (aufrechte Ziele; § 120, Fig. 202, b—c). Die ganze Breitenstreuung ist die Entfernung von dem am meisten rechts bis zu dem am weitesten links sitzenden Schuß, senkrecht zur Schußlinie gemessen (Fig. 203, dd, + bb,; Fig. 202, cd).

Die Streuungen entstehen durch die wechselnde Größe der Anfangsgeschwindigkeit, des Abgangswinkels, des Luftwiderstandes und der Rotation; nur der Einfluß der Schwere bleibt derselbe. Aber selbst wenn Anfangsgeschwindigkeit und Luftwiderstand ganz gleich wären, die wirkliche Längsachse des Geschosses, auch dessen Drehungsachse und die Abgangswinkel, soweit sich dies durch die Beschaffenheit

und Konstruktion von Waffe und Munition erreichen läßt, bei jedem Schuß dieselben, so sind Streuungen doch nicht ausgeschlossen wegen der mehr oder weniger großen Zuverlässigkeit der Bedienung bezw. der Schützen, in deren Hand die Waffe sich befindet. Dieselben machen nämlich:

I. Richtfehler; denn auch bei bester Richtausbildung ist nicht ausgeschlossen, daß ein Mann mit normalen und gesunden Augen doch einen mittleren Richtfehler von 56 Sekunden = $^{1}/_{4}/_{16}$ ° macht, der auf 1000 m den Schuß um 0,25 m nach der Höhe oder Seite verlegt (§ 122). Diese Richtfehler, die mit dem Mangel an genügender Ausbildung selbstverständlich nach Zahl und Größe wachsen, können stattfinden:

1. nach der Höhe, wenn statt „gestrichen Korn" „Voll- oder Feinkorn" genommen wird (Schießvorschrift für die Infanterie d. a. 1887, § 16, 2a);

2. nach der Seite a) durch Kornklemmen (Schießvorschrift § 16, 2c); auf diese beiden Fehler übt die Beleuchtung einen nicht geringen Einfluß aus (Schießvorschrift § 5 sub 2); b) durch Verdrehen des Gewehres (Schießvorschrift § 16, 2b); dem Verdrehen des Gewehres ist beim Geschütz ein schiefer Räderstand gleich zu achten; derselbe veranlaßt eine Abweichung des Geschosses nach der Seite hin, die tiefer steht, da dadurch die Visierkimme nach der tieferen hingeneigt wird, und so eine unbeabsichtigte Seitenverschiebung genommen wird, und zwar um so mehr, je höher das Visier ist und je schiefer es steht.

II. Fehler beim Abfeuern und zwar 1. durch „Durchreißen", 2. durch „Mucken" und 3. durch zu rasches Absetzen (Schießvorschrift § 18), auch bei Geschützen ist das Abziehen von Einfluß auf den Abgangswinkel; denn wird bei leichten und auf glattem Geschützstand stehenden Geschützen die Schlagröhre nicht mit einem kurzen Ruck abgezogen, so wird das Bodenstück nach rechts gerissen und der Schuß weicht nach links ab (Abzugsbrett beim 9 cm Mörser).

III. Fehler im Abkommen, das ein ungleichmäßiges wäre, wenn nicht ein das Zielen erleichternder und deutlich markierter Haltepunkt dem gewählten Visier entsprechend ausgesucht würde (Schießvorschrift § 28).

IV. Sonstige Fehler, welche besonders die Anfangsgeschwindigkeit verschieden zu gestalten imstande sind: ungleiches Ansetzen (§ 114, IV, 1) und mangelhaftes Reinigen der Seele (§ 114, IV, 2 und § 114, II, 4); ohne Wachspfropfen und Geschoßfettung (§ 109) sind die Abweichungen des Infanteriegeschosses über das Doppelte so groß als mit demselben. Denselben Einfluß auf alle Waffen hat das Verbleien der Züge (§ 114, III, 4).

Die Streuungen werden um so größer, je länger die Flugzeit ist; die Ausnützung der Waffen kann daher nur auf kleineren Entfernungen geschehen, zu deren Zurücklegung das Geschoß nur kurze Zeit gebraucht. (Schießvorschrift S. 94 pass. 3, S. 97 pass. 2, S. 107 § 40, Schluß.)

Da ferner das Schnellfeuer mit Handfeuerwaffen Auge, Blut und Muskulatur des Schützen unruhig macht, eine rasche Zunahme speziell der sub I—III erwähnten Fehler und somit ein außerordentliches Wachsen der Streuungen bedingt, so erklärt die Schießvorschrift für die Infanterie „lebhaftes Feuer" nur für nahe Entfernungen angezeigt (S. 99 Z. 2 v. u.) und bestimmt, daß das „Magazinfeuer" in der Regel nur in Verbindung mit dem Standvisier oder der kleinen Klappe, d. h. auf kleinen Entfernungen, Anwendung finden soll (S. 101, Z. 6 v. u.).

Da alle Einflüsse, welche die Streuung bedingen, sich während des Schießens ändern, so ist fortwährende Beobachtung der Schießresultate notwendig, um zu treffen (Schießvorschrift S. 104 sub 6).

Durch die Abweichung der einzelnen Flugbahnen von der mittelsten entsteht eine hornförmig gebogene Geschoßgarbe (§ 120, 1, Fig. 204) oder ein Streuungskegel mit gebogener Achse; seine Spitze liegt in der Mündung der Waffe, bei Granaten und Shrapnels diejenige der Geschoßteile im Sprengpunkt (§ 130, I. 2 d und § 130, II. 3). Zwei äußerste, gegenüberliegende Strahlen des Kegels schließen den Kegelwinkel oder Streuungswinkel ein. Wird der Streuungskegel senkrecht zur Schußebene durch eine senkrechte Ebene durchschnitten, so entsteht ein Oval (wann ein Kreis?), die senkrechte Trefffläche, senkrechtes Trefferbild, Streuungskreis, dessen Durchmesser mit der Entfernung wachsen, auf dem Erdboden am Ziel die Streuungsfläche bezw. wagerechte Trefffläche.

§ 126. Die Wahrscheinlichkeit des Treffens.

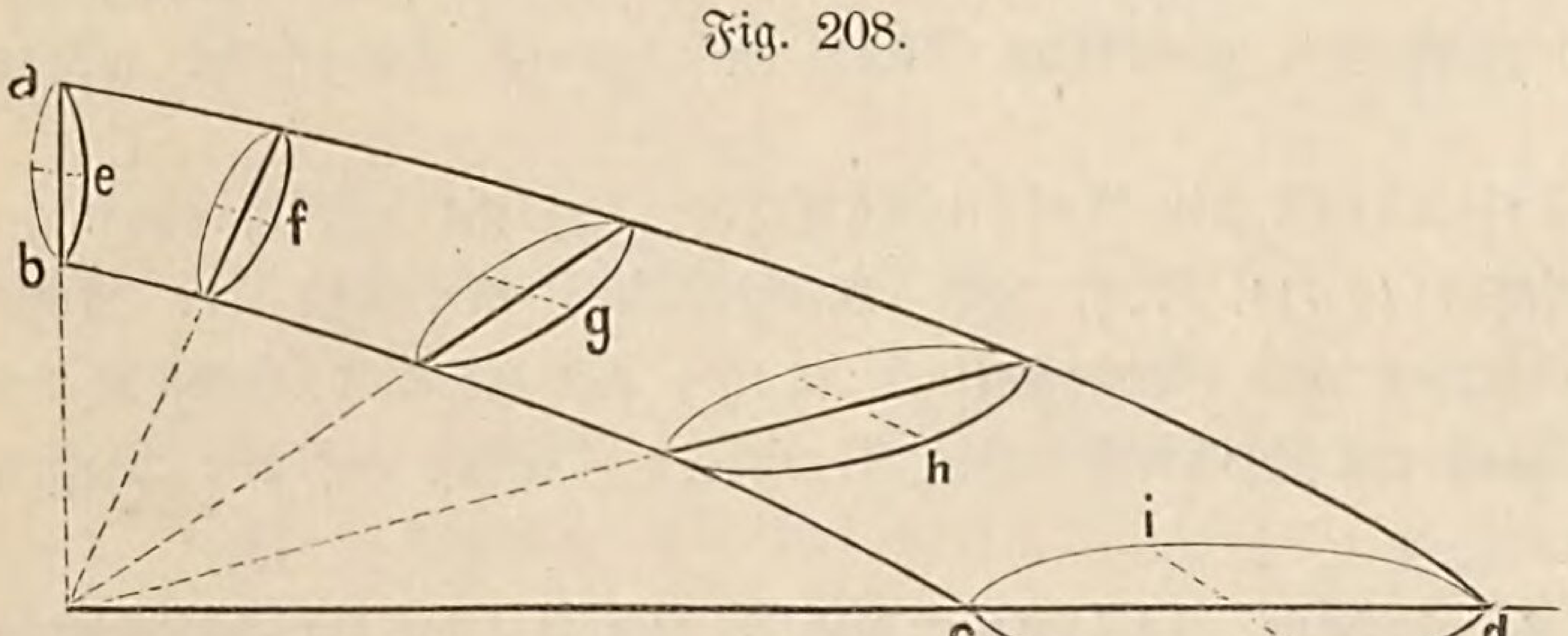
Je größer die Streuungen einer Waffe, je kleiner das Ziel, je bedeutender die Entfernung des letzteren von der Mündung der Waffe und je geringer das zur Disposition stehende Munitionsquantum ist, um so weniger Gewißheit hat man, das Ziel zu treffen, es ist nur eine größere oder geringere Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden. Den Grad der Wahrscheinlichkeit erkennt man mit Hilfe der Trefffähigkeitstabellen (Anlage XII), die entweder so eingerichtet sind, daß man

a) eine konstante Größe des Zieles annimmt und die Zahl der Treffer angiebt, die sich erfahrungsmäßig von 100 Schüssen darin befinden müssen, oder daß man, wie bei uns,

b) die Zahl der Treffer (z. B. 50 pCt.) als konstant betrachtet und die Zielgrößen angiebt, die nach den gemachten Erfahrungen notwendig sind, um die ersteren sämtlich aufzunehmen, wenn der mittlere Treffpunkt in der Mitte der treffbaren Fläche liegt.

In Wirklichkeit können diese Zielflächen zu der Geschoßgarbe (Fig. 208, *a*, *b*, *c*, *d*) die verschiedenste Stellung haben (*e*, *f*, *g*, *h*, *i*), in den Trefffähigkeitstabellen hat man aber zur Vereinfachung nur aufrechte und wagerechte Zielflächen in ihrer Höhe und Breite bezw. Länge und Breite aufgenommen. Ihre Größe wird bei gleichen Verhältnissen um so kleiner, je mehr rechtwinklig sie zu den Geschoßbahnen stehen.

Fig. 208.



In den Trefffähigkeitstabellen der Geschütze sind die für 50 pCt. Treffer (mittlere Streuung), in den Treffgenauigkeitstabellen der Gewehre die für sämtliche Schüsse, d. h. für 100 pCt. Treffer (ganze Streuung) notwendigen Zielabmessungen angegeben und zwar im ersten Fall in m, im letzteren Fall in cm.

Auf den Entfernungen von m	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	800	1200	1600
Höhenstreuung in cm	8	16	24	34	44	58	68	84	98	118	158	280	760	1872
Breitenstreuung in cm	8	16	24	32	40	48	58	68	82	96	126	212	460	786

Infanteriegewehr M/71. 84 mit neuem Gewehrpulver M/71.

Infanterie-Gewehr 88: Höhenstreuung in cm	6	11	17	25	34	46	57	70	85	102	140	206	—	—
Breitenstreuung in cm	4	10	15	20	26	30	37	42	48	33	64	112	—	—

Diese Angaben sind mit großem Aufwand von Munition und mit tadelloser Waffe, Munition sowie Bedienung unter den günstigsten Bedingungen erschossen; es geht mithin aus ihnen nur hervor, was die Waffen unter normalen Verhältnissen auf den verschiedenen Entfernungen zu leisten imstande sind. In Wirklichkeit werden die erzielten Treffergebnisse häufig hinter denjenigen der Trefffähigkeitstabellen zurückbleiben.

Die Wahrscheinlichkeitsfaktoren. § 127.

Nun decken sich aber die in den Trefffähigkeitstabellen auf den verschiedenen Entfernungen für 50 pCt. Treffer angegebenen Zielgrößen nicht immer mit den in der Praxis auftretenden; wäre dies thatsächlich der Fall, so „könnte man 1 gegen 1 wetten" (Prehn), unter gleichen Verhältnissen wiederum 50 pCt. Treffer in das Ziel zu bringen, d. h. der Wahrscheinlichkeitsfaktor für 50 pCt. Treffer ist = 1. Wird das Ziel kleiner, so wird der Wahrscheinlichkeitsfaktor natürlich ein Bruch, der bei 0 Größe des Zieles = 0 wird. Die Erfahrung (und die Wahrscheinlichkeitsrechnung) hat nun gelehrt, daß — wenn man das Ziel vier mal so groß macht als die für 50 pCt. angegebenen Abmessungen, dann alle Schüsse, d. h. 100 pCt. in das Ziel gehen; der Wahrscheinlichkeitsfaktor für 100 pCt. ist also = 4.

Wahrscheinlichkeitsfaktoren.

Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor	Prozent	Faktor
1	0,02	11	0,20	21	0,40	31	0,59	41	0,80	50	1,00	60	1,25	70	1,54	80	1,90	90	2,44
2	0,04	12	0,22	22	0,41	32	0,61	42	0,82	51	1,02	61	1,27	71	1,57	81	1,94	91	2,52
3	0,06	13	0,24	23	0,43	33	0,63	43	0,84	52	1,04	62	1,30	72	1,60	82	1,98	92	2,60
4	0,07	14	0,26	24	0,45	34	0,65	44	0,86	53	1,07	63	1,33	73	1,64	83	2,03	93	2,69
5	0,09	15	0,28	25	0,47	35	0,67	45	0,89	54	1,09	64	1,36	74	1,67	84	2,08	94	2,78
6	0,11	16	0,30	26	0,49	36	0,70	46	0,91	55	1,12	65	1,39	75	1,71	85	2,13	95	2,91
7	0,13	17	0,32	27	0,51	37	0,72	47	0,93	56	1,14	66	1,42	76	1,74	86	2,18	96	3,04
8	0,15	18	0,34	28	0,53	38	0,74	48	0,95	57	1,17	67	1,45	77	1,78	87	2,24	97	3,22
9	0,17	19	0,36	29	0,55	39	0,76	49	0,98	58	1,19	68	1,48	78	1,82	88	2,30	98	3,45
10	0,18	20	0,38	30	0,57	40	0,78	50	1,00	59	1,22	69	1,51	79	1,86	89	2,37	99	3,82

Wahrscheinlichkeitsfaktoren sind demnach Verhältniszahlen, welche angeben, um wie viel das Ziel größer sein müßte, wenn man mehr als 50 pCt. Treffer erzielen will bezw. um wie viel kleiner das Ziel sein kann, wenn man sich mit weniger als 50 pCt. Treffer begnügen will. Beispiel: Das schwere Feldgeschütz braucht auf 1600 m, um mit Granaten C/82 50 pCt. Treffer zu erzielen, eine Zielhöhe von 1,2 m, will man aber 75 pCt. hinein bekommen, so müßte das Ziel 1,71 mal größer sein, denn 1,71 ist der Wahrscheinlichkeitsfaktor für 75 pCt.

Ist das Ziel 1,5 m hoch und braucht das Geschütz z. B. auf 1000 nur 0,5 m Zielhöhe, so wird man mehr als 50 pCt. Treffer erhalten und zwar ca. 96 pCt.; denn $\frac{1,5}{0,5}$ ergiebt die Zahl 3, welche der Faktor für 96 pCt. ist.

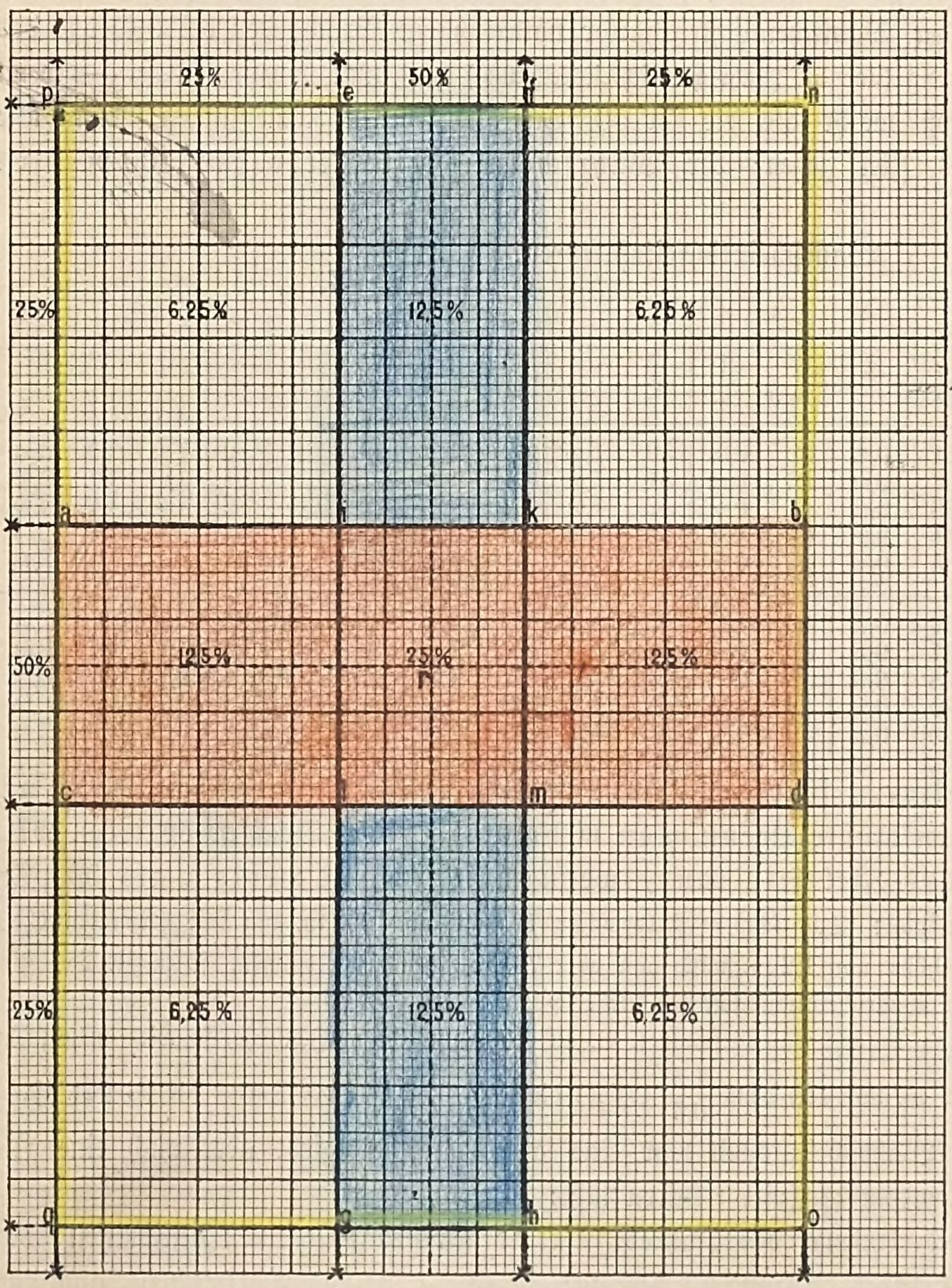
Die bisher besprochene Wahrscheinlichkeit war eine absolute; es giebt aber auch eine zusammengesetzte, die sich in folgendem Beispiel erklären läßt: (Prehn.)

Wenn man zum Beispiel 100mal des Jahres zu einer gewissen Zeit einen bestimmten Weg geht und auf demselben 75mal derselben Person (A) begegnet, so ist $^3/_4$ die Wahrscheinlichkeit, auch das

nächste Mal sie zu treffen; man sagt wohl auch, man kann in diesem Fall 3 gegen 1 wetten. Dies nennt man die absolute Wahrscheinlichkeit im Gegensatz zu der sogenannten zusammengesetzten, welche sich durch folgendes Beispiel ausdrücken läßt. Auf demselben Wege begegnen wir einer anderen Person (B) 60 mal, so daß wir mit der absoluten Wahrscheinlichkeit von $\frac{60}{100} = {}^3/_5$ auf ein Wiedersehen rechnen dürfen. Wollen wir nun die Erwartung aussprechen A und B zugleich zu sehen, so ist die zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit nur ${}^3/_4 \cdot {}^3/_5 = {}^9/_{20}$; nämlich unter 100 mal treffen wir A 75 mal, voraussichtlich werden wir nun nur an ${}^3/_5$ von 75 Tagen auch B sehen.

Anwendung dieser Erfahrung auf das Schießen. (Fig. 209.)

Fig. 209.



Trifft man mit einem Geschütz in einen Zielstreifen von bestimmter Höhe (*a, b, c, d*) mit der Hälfte der Schüsse (50 pCt.) und in einen Zielstreifen von bestimmter Breite (*e, f, g, h*) gleichfalls mit der Hälfte der Schüsse (50 pCt.), so wird man, wenn ein Ziel gleichzeitig die Höhe von a b c d und die Breite von e f g h hat, nur mit ${}^1/_2 \cdot {}^1/_2 = {}^1/_4$ der Schüsse treffen, d. h. 25 pCt. Treffer in den Raum i k l m bringen.

Da nun, falls der mittlere Treffpunkt r mit der Mitte des 50 pCt. der Breite nach aufnehmenden Streifens e f g h zusammenfällt, die übrigen 50 Schüsse zur Hälfte links, zur Hälfte rechts liegen müssen, so sitzen im Raume f n h o 25 pCt. und im Raume e p g q gleichfalls 25 pCt. Treffer.

Im Raume k b m d und a i c l können aber, bei der nur 50 pCt. Treffern entsprechenden Höhe des ganzen Streifens, nur je 50 pCt. von 25 Schüssen, d. h. $12^1/_2$ pCt. sich befinden.

In gleicher Weise lassen sich die in p e a i, f n k b, c l g q und m d h o verzeichneten Prozentzahlen ermitteln. Es ist nicht nötig, daß die sich schneidenden Zielstreifen immer gleiche Prozentzahlen aufweisen, vielmehr wird der Fall der Verschiedenheit häufiger sein, so daß man z. B. der nach Höhe 70 pCt., der Breite nach 30 pCt. erwarten kann; es würden sich dann im ganzen $\frac{70 \,.\, 30}{100} = 21$ pCt. Treffer ergeben.

In der Nähe des mittleren Treffpunktes sind die Schüsse am dichtesten, nach dem Rande zu dünner. Wenn die Höhen- und Breitenstreuung gleich groß sind, so wird das Treffbild annähernd die Gestalt eines Kreises, ist die Höhenstreuung größer als die Breitenstreuung, die einer Ellipse annehmen.

Aus den Treffähigkeitstabellen (cfr. nachstehende Zusammenstellung) geht hervor: § 128.

Geschütz	Geschoß-art	Pulver-ladung in kg	Er-höhung in °	Ent-fernung in m	Flugzeit in Sek.	Mittlere Höhen-streuung in m	Mittlere Breiten-streuung in m	Mittlere Längen-streuung in m	Bemerkungen
schwere Feldk. C/73	Gr. C/82	1,5	—	500	—	0,1	—	—	
„	„	„	—	1000	—	0,5	—	—	
„	„	„	—	1500	—	1,1	—	—	
„	„	„	—	2000	—	1,9	—	—	
„	„	„	—	2500	—	2,9	—	—	
kurze 15 cm K.	Gr. C/69	1,5	—	1500	—	2,2	—	—	
„	„	1,2	—	„	—	2,6	—	—	
„	„	1,0	—	„	—	3,2	—	—	
„	„	0,8	—	„	—	4,7	—	—	
schwere Feldk. C/73	Gr. C/82	1,5	—	500	—	—	0,4	—	
„	„	„	—	1000	—	—	0,8	—	
„	„	„	—	2000	—	—	1,8	—	
„	„	„	—	4000	—	—	5,4	—	
21 cm Mörser	Gr. C/69	3,5	24^{15}	3200	18,3	—	5,8	37	
„	„	3,5	60^{15}	3200	36,6	—	18,5	38	große Erhöhungsgruppe.
kurze 15 cm K.	Gr. C/69	1,5	—	500	—	—	—	8	
„	„	„	—	1000	—	—	—	11	
„	„	„	—	2000	—	—	—	18	
kurze 15 cm K.	Gr. C/69	1,5	—	2000	—	—	—	18	
„	„	0,90	—	„	—	—	—	19	
„	„	0,80	—	„	—	—	—	20	
„	„	0,75	—	„	—	—	—	22	
„	„	0,70	—	„	—	—	—	24	
21 cm Mörser	Gr. C/69	3,5	30	—	—	—	—	47	
„	„	3,0	„	—	—	—	—	41	
„	„	2,0	„	—	—	—	—	28	
„	„	1,0	„	—	—	—	—	12	

1. Die Höhenstreuungen nehmen schneller zu als die Entfernungen und wachsen bei gleicher Entfernung mit der Verminderung der Pulverladung; die geringsten Streuungen nach der Höhe haben die Geschütze mit großen Ladungsverhältnissen, die langen Kanonen.

2. Die Breitenstreuungen nehmen gleichfalls schneller als die Entfernungen zu und wachsen bei gleicher Entfernung und Ladung mit der Verlängerung der Flugzeit ganz bedeutend. (Große Erhöhungsgruppe.)

3. Die Längenstreuungen wachsen, wenn auch verhältnismäßig weniger rasch als Höhen- und Breitenstreuung, gleichfalls mit der Entfernung und bei gleicher Entfernung im allgemeinen mit der Verringerung der Ladung. Bei gleichen Erhöhungswinkeln nehmen aber, wenn man die Ladung verringert, die Längenstreuungen ab.

Die Treffgenauigkeitstabellen der Infanterieschießvorschrift (§ 126) lassen sich in Verbindung mit den Wahrscheinlichkeitsfaktoren (§ 127) in derselben Weise wie die Trefffähigkeitstabellen der Geschütze (Anlage XII) verwenden, wenn man ihre Angaben, die für sämtliche Schüsse gelten, zunächst durch vier dividiert (Grund s. § 127) und, bei einem Vergleich der Leistung der Gewehre mit derjenigen der Geschütze, dann noch in Meter verwandelt (§ 126). Es wird hierdurch die Beurteilung möglich, wie groß ein Ziel und die Entfernung sein muß, um das einzelne Gewehr noch vorteilhaft verwenden zu können und welche Anforderungen man an einen guten Schützen zu stellen berechtigt ist. Da die Wirkung grundsätzlich nach Ort und Zeit konzentriert werden muß, so ergiebt sich hieraus die Verwendung des Einzelfeuers (Schießvorschrift für die Infanterie, S. 88, § 35).

Die Längenstreuungen sind in den Treffgenauigkeitstabellen nicht angegeben, weil die im letztgenannten Paragraphen der Schießvorschrift aufgeführten Ziele stehende sind und weil auf Entfernungen über 400 m nur durchschlagende Wirkung vom Abteilungsfeuer (Massenfeuer) zu erwarten ist, bei dem es auf die Länge der mit einem Visier auf dem Horizont gedeckten Streuungsfläche ankommt. Diese ist natürlich beim Massenfeuer größer als die Längenstreuung des einzelnen Gewehres; denn in der Masse der Gewehre befinden sich — infolge der unvermeidlichen Verschiedenheiten im Metall und Holz, in der Anfertigung ꝛc. — solche, welche regelrecht, hoch oder kurz schießen. Durch die letzteren beiden Arten, die sich in allmählicher Abstufung den regelrecht schießenden Gewehren anschließen, sowie durch die Fehler im Abkommen der Schützen nehmen bei gleichzeitiger Verwendung einer größeren Zahl von Gewehren die Geschoßgarbe und daher die Treffflächen an Ausdehnung zu, insbesondere findet eine sehr erhebliche Verlängerung der wagerechten Trefffläche nach vorwärts und rückwärts statt. Auf letzterer häufen sich, da die Zahl der ganz oder annähernd regelrecht schießenden Gewehre vorherrscht, die Geschosse bezw. Treffer, wie bei den Schüssen aus dem einzelnen Gewehr, am dichtesten in der Mitte. Diese Fläche, der mit Feuer gedeckte Raum, beginnt und endet bei dem Visier 400 m und den höheren Visieren unter gewöhnlichen Verhältnissen, bei einem zur Visierlinie gleichlaufenden Gelände etwa 50 m vor, bezw. 50 m hinter der Visierschußweite. Zwei um 100 m auseinander liegende Visiere decken einen Raum von 200 m.

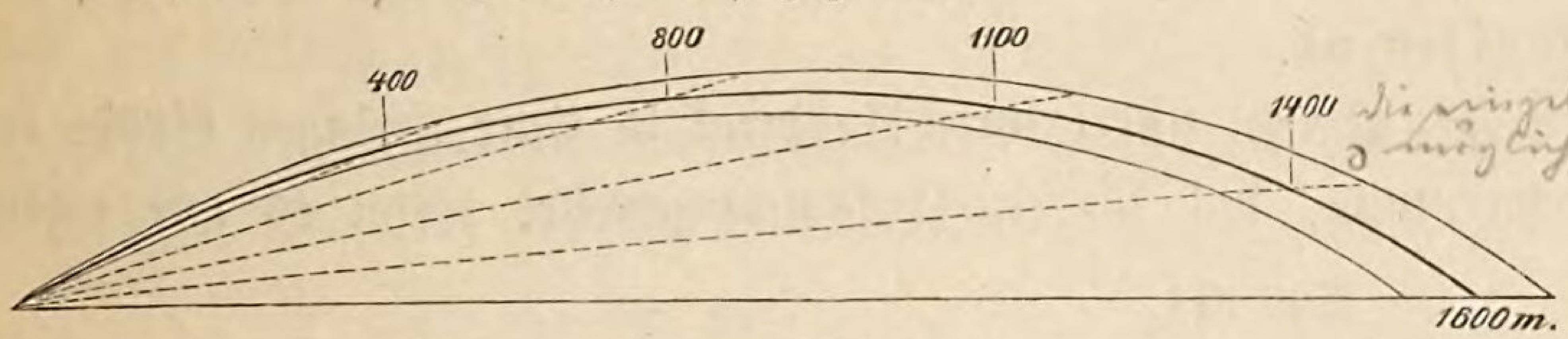
Obgleich die vertikale Trefffläche mit der Entfernung immer größer wird, bleibt bei Abgabe von mindestens 100 Schuß mit einem Visier die Streuungsfläche auf dem wagerechten Erdboden von 400 m an doch immer ungefähr 100 m lang; denn da die Einfallwinkel immer größer werden und sich

immer mehr dem rechten nähern, so wird dadurch in derselben Weise die horizontale Trefffläche verkürzt, als die vertikale Trefffläche zunimmt.

Über die Umstände, welche die Treffresultate einer Waffe beeinflussen. § 129.

Die absolute Trefffähigkeit (Treffgenauigkeit einer Waffe) ergiebt sich aus der Größe ihrer Streuungen (§ 125); welche Treffresultate aber in jedem einzelnen Fall ihres Gebrauchs erzielt werden, hängt ab:

(V. N.) Fig. 210.



Von ca. 400 m an bleibt der Raum, in dem die mit demselben Visier abgefeuerten Geschosse vieler Gewehre einschlagen, immer ungefähr 100 m lang.

I. von der Ermittelung der richtigen Flugbahn,
II. von deren Regelmäßigkeit,
III. von der Rasanz derselben,
IV. vom Ziel,
V. vom Terrain,
VI. von der Witterung und
VII. von der Streuung der Masse der Infanteriegeschosse bezw. der Sprengstücke der Artilleriegeschosse (§ 130).

I. Die Ermittelung der richtigen Flugbahn. Eine Flugbahn ist dann die richtige, wenn sie:

1. eine der Entfernung des Zieles entsprechende Länge und
2. beim Beschießen von gedeckten Zielen auch die notwendige Krümmung hat, welche durch die Höhe und Entfernung der deckenden Krete vom Ziele bedingt wird.

ad 1. Die Entfernung kann festgestellt werden:

A. durch Messen, und zwar mit Meßkette, kippregelartigen Instrumenten und Schalluhren, durch Abschreiten oder Abgaloppieren sowie durch Abgreifen vom Plane. (Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden; Anwendbarkeit derselben.)

B. durch Schätzen und zwar:

a) nach Wahrnehmungen am Feinde, wobei allerdings die volle Sichtbarkeit desselben vorausgesetzt werden muß, und

b) nach Wahrnehmungen an der zu schätzenden Strecke selbst, die am Erdboden mit dem Auge abgemessen werden muß. (Wie cfr. Schießvorschrift § 21, S. 51 ff.)

Im allgemeinen ist das Schätzen nach b um so schwieriger, je größer die Entfernung und je ungünstiger die Witterung und Beleuchtung ist, wenn man sich nicht seitwärts der zu schätzenden Linie bezw. in derselben hoch aufstellen kann, wenn sich in derselben nicht scharf markierte Anhaltepunkte für das Auge befinden, welche eine Zerlegung der ganzen Strecke in Teilstrecken begünstigen und wenn schließlich vor der eigenen oder feindlichen Aufstellung Pulverdampf sich lagert.

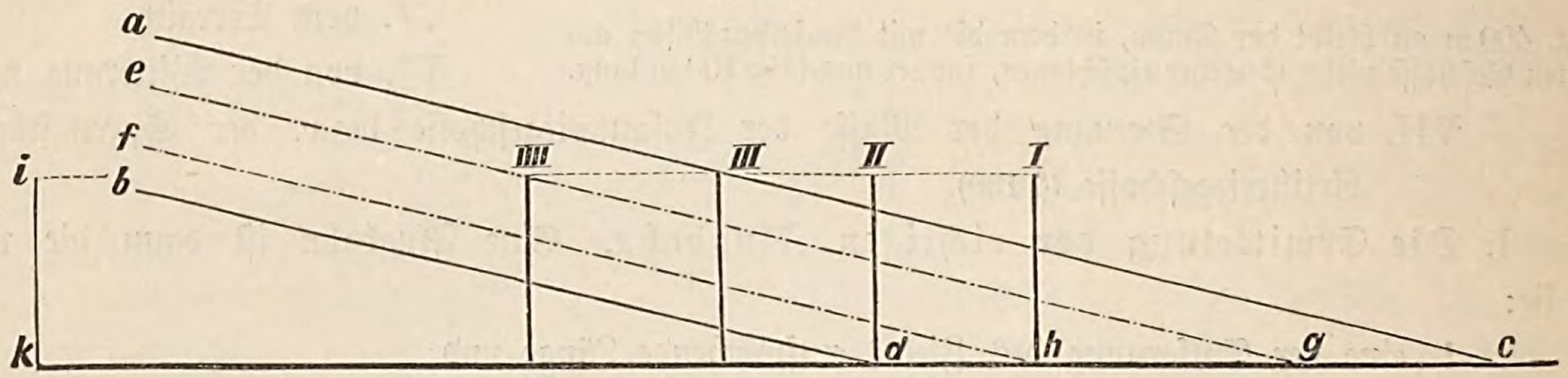
Es wird meistens zu kurz geschätzt: bei grellem Sonnenschein, bei reiner Luft, beim Stand der Sonne im Rücken der Schätzenden, auf gleichförmigen Flächen, über Wasser, bei hellem Hintergrund, bei ansteigendem sowie welligem Gelände, namentlich sobald einzelne Strecken nicht einzusehen sind. Dagegen wird häufig zu weit geschätzt: bei großer Hitze (flimmernder Luft), dunklem Hintergrund, bei einem Standpunkt gegen die Sonne, bei trübem, nebeligem Wetter, in der Dämmerung, im Walde, bei abfallendem Gelände und gegen nur teilweise sichtbare Gegner.

Unabhängig von obigen Einflüssen wird im wirklichen Gefecht meist zu kurz geschätzt.

Aber selbst wenn die Entfernung ganz genau bekannt ist, ebenso wie der derselben entsprechende Erhöhungswinkel, so wird damit das Treffen noch nicht zur Notwendigkeit (cfr. § 117, 1); denn die Tageseinflüsse ändern fortwährend die Flugbahn und die Schußweite. Es muß deshalb durch Einschießen und das richtige Verhältnis der Treffer zu den Fehlschüssen die für den Augenblick richtige Flugbahn bestimmt werden. Dazu ist deutliches Sehen sowie gute und richtige Beobachtung vor allem nötig; alles, was das Sehen und die Beobachtung erschwert, schwächt daher die Wirkung der Waffen ab.

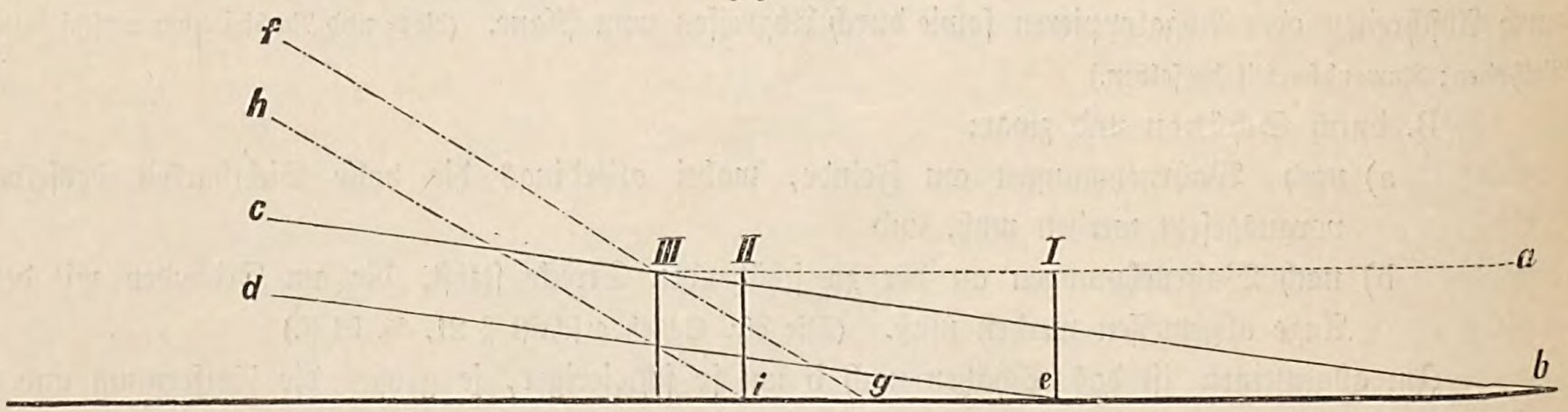
II. Die Regelmäßigkeit der Flugbahn findet ihren Ausdruck in einer geringen Größe der Streuungen. Man hört häufig die Behauptung, daß für ein Infanteriegewehr, wenn es nur rasant

Fig. 211.



i k = Zielhöhe; *a c*—*b d* = Geschoßgarbe der Waffe mit großer Streuung; *e g*—*f h* = Geschoßgarbe der Waffe mit kleiner Streuung; in der letzteren kann sich ein Ziel von der Höhe *i k* von *I* bis *IIII* bewegen und wird dabei doch von allen Schüssen getroffen; hingegen kann sich dasselbe Ziel in der Streuung der weniger gut treffenden Waffe, wenn es gleichfalls alle Schüsse aufnehmen soll, nur von *II* bis *III* bewegen; *II*—*III* ist aber kleiner als *I*—*IIII*.

Fig. 212.



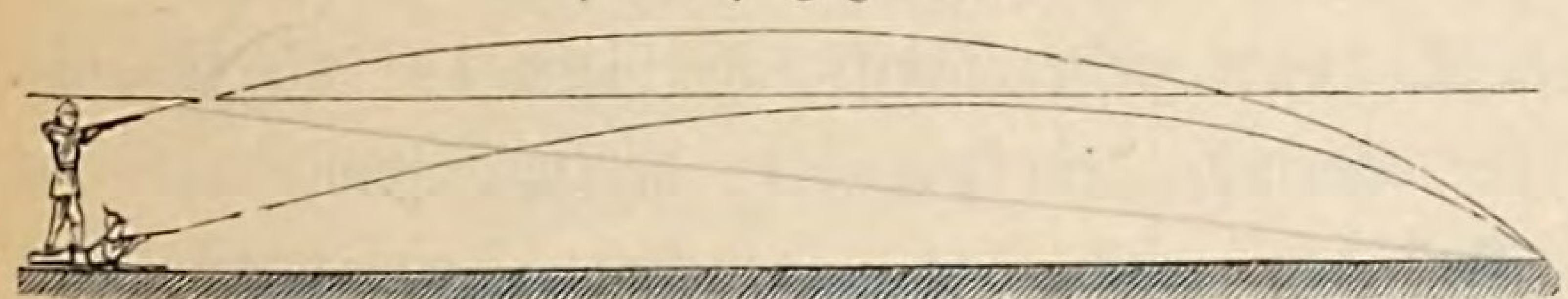
f h = *c d*; *f g h i* = Geschoßgarbe der weniger rasant schießenden Waffe; *c b d e* = Geschoßgarbe der rasant schießenden Waffe; *a b* = Zielhöhe.

schieße, eine große absolute Trefffähigkeit (Präzision) überflüssig, ja unter Umständen sogar nachteilig sei, da man ja bei vergrößerter Längenstreuung eine größere Strecke unsicher mache. Diese Behauptung ist eine irrige: Denn haben zwei Waffen gleiche Einfallwinkel, aber verschiedene Höhenstreuung (Fig. 211), so ist bei gleicher Zielhöhe der Raum, in dem alle Schüsse vom Ziel aufgefangen werden, also treffen, am größten bei der Waffe mit der geringsten Streuung. Daraus geht hervor, daß nicht nur die Technik auf Erhöhung der Präzision unserer Handfeuerwaffen hinarbeiten muß, sondern daß auch die Truppe die Verpflichtung hat, durch gute Schießausbildung und sachgemäße Behandlung der Waffen auf die Verminderung der Streuungen hinzuwirken und speziell auch beim

Abteilungsfeuer auf volle Ausnutzung der durch die Ausbildung erlangten Fertigkeit des einzelnen Mannes zu halten. (Feuerdisziplin.)

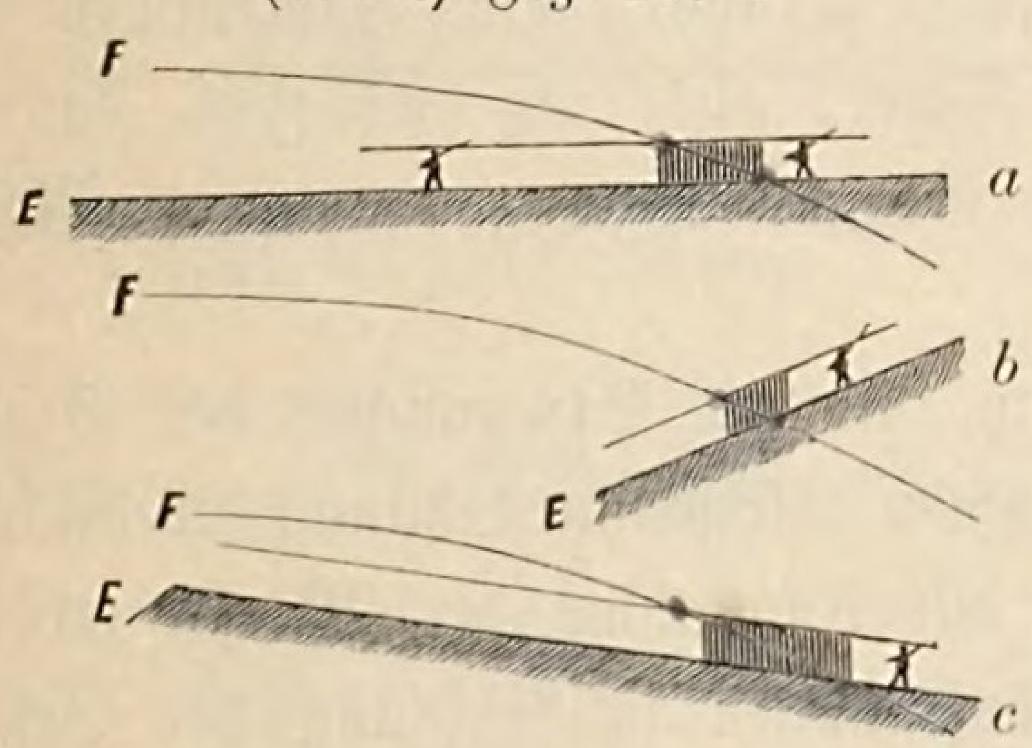
III. Rasanz. (Fig. 212.) Haben zwei Waffen gleiche Streuung, aber verschiedene Einfallwinkel, also auch verschiedene Rasanz, so kann sich ein Ziel von der Höhe a b bei der rasanten Geschoßgarbe (cb—de) von I bis III bewegen und wird dabei von allen Schüssen getroffen, während dasselbe Ziel, um alle Schüsse aufzunehmen, in der weniger rasanten Geschoßgarbe (fg—hi) sich nur von II bis III bewegen darf; da I—III größer ist als II—III, so folgt daraus, daß man Waffen, welche aufrechte, ungedeckte und sich bewegende Ziele zu beschießen haben, wie den Feldgeschützen, Infanteriegewehren u. s. w., eine möglichst große Rasanz der Flugbahn verleihen muß. Die Rasanz oder relative Trefffähigkeit, die ihren Ausdruck in der Größe des bestrichenen Raumes findet (§ 124), ist um so größer:

(v. N.) Fig. 213.



Anschlag im Liegen vergrößert die Rasanz, besonders auf nahen Entfernungen, bedeutend.

(v. N.) Fig. 213a.



F = Flugbahn, *E* Erdboden, die senkrechte Schraffierung = bestrichener Raum, der am größten bei *c*, am kleinsten bei *b* ist.

1. je größer die Anfangsgeschwindigkeit ist (§ 114, IV);

2. je leichter das Geschoß den Luftwiderstand überwindet. Bei gleichen Anfangsgeschwindigkeiten haben also die Geschütze bedeutend rasantere Bahnen wie die Handfeuerwaffen (§ 118, 1);

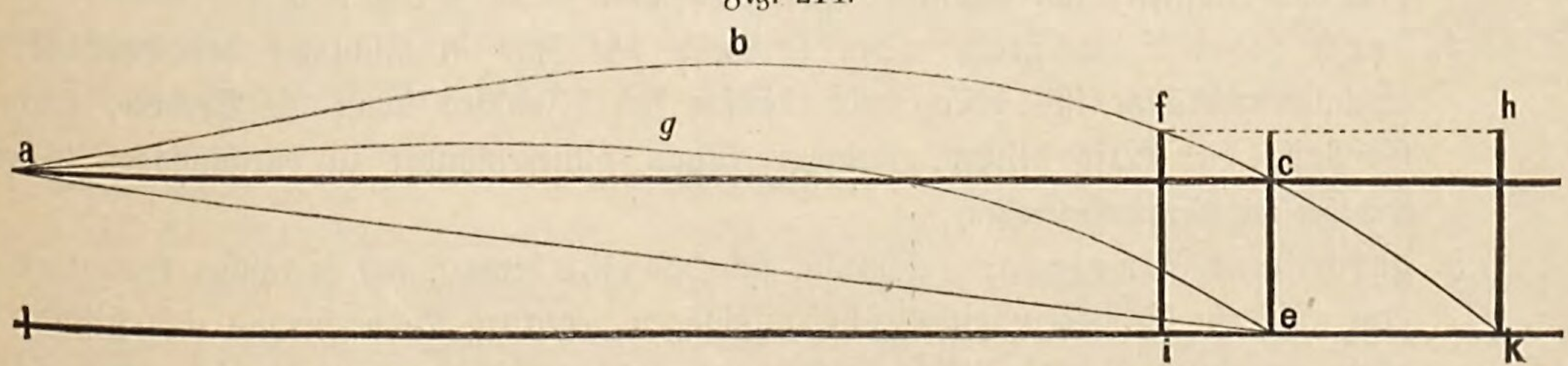
3. je kleiner die Entfernung ist;

4. je näher die Waffe dem Erdboden sich befindet; deshalb muß der Schütze sein Gewehr im Liegen und möglichst nahe am Feinde gebrauchen (Fig. 213). Das Schießen im Liegen ist überdies für die absolute Trefffähigkeit auch günstig, da der Mann im Liegen unschwer eine Deckung findet, die ihm nicht nur eine Auflage für das Gewehr, sondern auch ein Gefühl erhöhter Sicherheit seiner Person gewährt und dadurch größere Ruhe beim Schuß;

5. je höher das Ziel ist;

6. je kleiner der Winkel ist, den die Flugbahn und der Erdboden miteinander bilden (Fig. 213a a, b, c);

Fig. 214.



7. je tiefer der Haltepunkt im Ziele liegt (Schießvorschr. S. 16, Z. 1 ꝛc.). Bei horizontaler Visierlinie (Fig. 214 a c), welche die Flugbahn a f k ergeben soll, kann das Ziel nur getroffen werden,

wenn es bis f i vor= bezw. bis h k zurückgeht; liegt aber der Haltepunkt am Fußpunkt des Zieles (Visierlinie a e), so kommt das Ziel aus der sich nunmehr ergebenden Flugbahn a g e bis zur Gewehrmündung nicht heraus.

Die Rasanz macht Fehler im Schätzen der Entfernung und in der richtigen Lage der Flugbahn innerhalb gewisser Grenzen gegen nicht gedeckte Ziele unschädlich und zwar um so mehr, je geringer die Streuung ist. Sie erlaubt, besonders auf den nahen entscheidenden Entfernungen, ein schnelleres Feuer, weil die Visierstellung nicht so oft gewechselt werden muß. Bei der großen Durchschlagskraft der Geschosse der Geschütze (cfr. auch § 108 sub 1 Verbundgeschosse) veranlaßt sie eine größere Wirkung in die Tiefe und vermehrt bei Gewehren den Raum, den ein Visier beherrscht.

IV. Das Ziel beeinflußt die Treffresultate:

1. durch seine Höhe; denn je höher es ist, desto mehr Trefffläche bietet es; die liegende Truppe erleidet nur den vierten Teil der Verluste der stehenden; deshalb sowie aus den im § 129 sub III, 4 angegebenen Gründen wird das eigentliche Feuergefecht der Infanterie im Liegen geführt;
2. durch seine Breite; denn je schmaler das Ziel ist, desto leichter kommt man mit dem Streuungskreis nach der Seite aus dem Ziele heraus. Die Fußtruppen schwärmen deshalb innerhalb des wirksamen feindlichen Feuers aus, um das Ziel, das sie bieten, in viele schmale Ziele zu zerlegen und den Gegner dazu zu zwingen, Mannsbreiten zu schießen;
3. durch seine Tiefe; die feuernde Truppe muß, um die Streuungen der Geschosse auszunutzen, stets suchen den Feind in seiner größten Längenausdehnung zu beschießen, und die beschossene Truppe muß, da alle Waffen mit Ausnahme der Mörser mehr nach der Tiefe als nach der Breite streuen, die Zielabmessungen in Richtung der Geschoßbahnen möglichst klein zu machen suchen. Dies ist ein weiterer Grund für das Ausschwärmen, welches überdies durch die damit verbundene Verlängerung der Front ein leichteres Umfassen des Gegners ermöglicht; (Leitfaden der Taktik S. 6, Z. 8 v. o. 2c.). Auf Entfernungen über 800 m werden Kolonnen in bedeutend höherem Maße gefährdet als gleich starke in Linie formierte Abteilungen, auf nahen Entfernungen ist dies weniger zu befürchten, da die Geschosse, welche kurz über die 1. Staffel einer Kompagniekolonne hinweggehen, die hinteren Staffeln nicht gefährden (Inf. Schießinstr. S. 93, Z. 6 v. u. 2c.);
4. durch seine Dichtigkeit; denn je mehr das Ziel in Richtung der Geschoßbahnen zusammengedrängt ist, desto mehr häufen sich besonders dann die Verluste, wenn die Geschosse die Kraft besitzen, mehrere Mann hintereinander zu durchschlagen (Geschütze, Gewehre mit Verbundgeschossen);
5. durch seine Bewegung; je schneller sich das Ziel bewegt, um so rascher kommt es aus dem auf dem Erdboden mit Geschoßaufschlägen gedeckten Raum heraus und befindet sich dann an einem Punkt, dessen Entfernung nicht mehr der von der feuernden Truppe gewählten Visierstellung entspricht; deswegen erfolgt das sprungweise Vorgehen im Laufschritt seitens des Angreifers und wird seitens des Verteidigers einem anrückenden

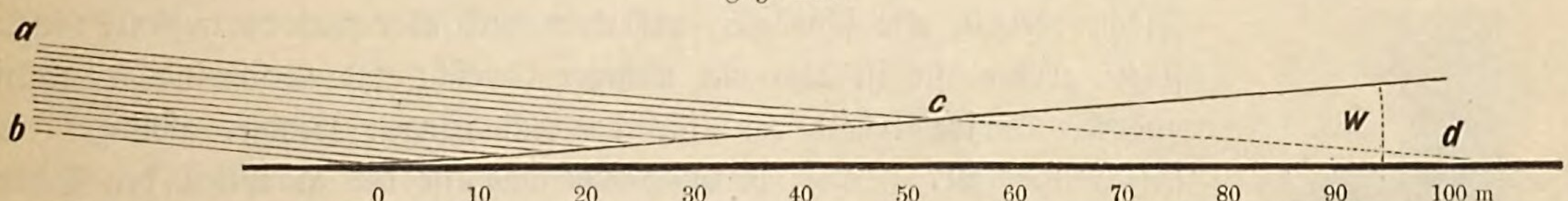
Gegner das Herauskommen aus der wagerechten Trefffläche in der Regel dadurch erschwert, daß man dieselbe durch die gleichzeitige Anwendung mehrerer Visiere verlängert (Schießvorschr. S. 95, § 39, 3);

6. dadurch, daß es eine leichte Beobachtung gestattet.

V. Das Terrain beeinflußt die Treffresultate:

1. durch seine Festigkeit; die nicht nur ein Erkennen der Geschoßaufschläge und eine demnächstige Berichtigung einer nicht zutreffenden Visierstellung ermöglicht, sondern auch bei kleinen Fallwinkeln ein Abprallen zu kurz gehender Geschosse oder Geschoßteile bewirkt, so daß diese dann noch ins Ziel gehen (§ 130, III, 4);
2. durch seinen Neigungswinkel zur Flugbahn; denn die Zunahme desselben verkürzt nicht nur den bestrichenen (§ 129, III, 6; Fig. 213a) und den beim Infanteriemassenfeuer bei Anwendung eines Visiers auf dem Erdboden gedeckten Raum (Fig. 215; Schießvorschr. S. 93, Z. 5 rc. v. o.), sondern hat auch einen nachteiligen, im § 130 sub I, 2e erwähnten Einfluß auf die Geschoßwirkung;

Fig. 215.



ac oberste Flugbahn der Geschoßgarbe,
bo unterste Flugbahn der Geschoßgarbe,
$w = 5°$

Der von der Geschoßgarbe auf wagerechtem Boden gedeckte Raum ist $= od = 100$ m.
Der von der Geschoßgarbe auf einem unter 5° ansteigenden Boden gedeckte Raum ist aber gleich $oc =$ ca. 50 m.

3. durch seine Bewachsung, welche einerseits die Beobachtung (§ 129 ad I, Schluß, und Schießvorschrift S. 104 sub 6) erschweren oder unmöglich machen, und andererseits auch die Geschoßwirkung abschwächen kann.

VI. Die atmosphärischen Einflüsse machen sich besonders der Schußweite gegenüber geltend (§ 117, 1) und zwar bei Gewehren bedeutend mehr als bei Geschützen; durch das wechselnde Luftgewicht leidet die Treffwahrscheinlichkeit; es ist deshalb auch auf genau bekannten Entfernungen ein Einschießen notwendig, event. sogar ein wiederholtes, und wenn dies bei Handfeuerwaffen nicht möglich ist (Schießvorschrift S. 99, Z. 6 rc. v. o.), die Anwendung von Feuer aus vielen Gewehren (Abteilungsfeuer, Massenfeuer) sowie der gleichzeitige Gebrauch von zwei um 100 m auseinander liegenden Visieren, speziell dann, wenn wegen zunehmender Entfernung (600 m) auch ein Wachsen der Fehler beim Schätzen derselben zu erwarten ist. (Schießvorschrift § 39, 2.) Bei Kurzschuß der Geschoßgarbe werden dann wenigstens noch die Geschosse des weiteren Visiers, bei Weitschuß die des näheren Visiers am Ziel zur Geltung kommen.

Geschoßwirkung. § 130.

I. Wirkung der Granaten. Dieselbe äußert sich: 1. durch die Durchschlagskraft des Einzelgeschosses, 2. durch die Durchschlagskraft der Sprengstücke, 3. minenartig und 4. als Brandwirkung.

ad 1. Die Durchschlagskraft macht sich durch das Eindringen des ganzen Geschosses in das Ziel, durch Zerschmettern desselben oder durch ein Erschüttern beim Auftreffen geltend und ist abhängig:

a) von dem Gewicht, dem Material und der Konstruktion des Geschosses (§§ 50 und 53);

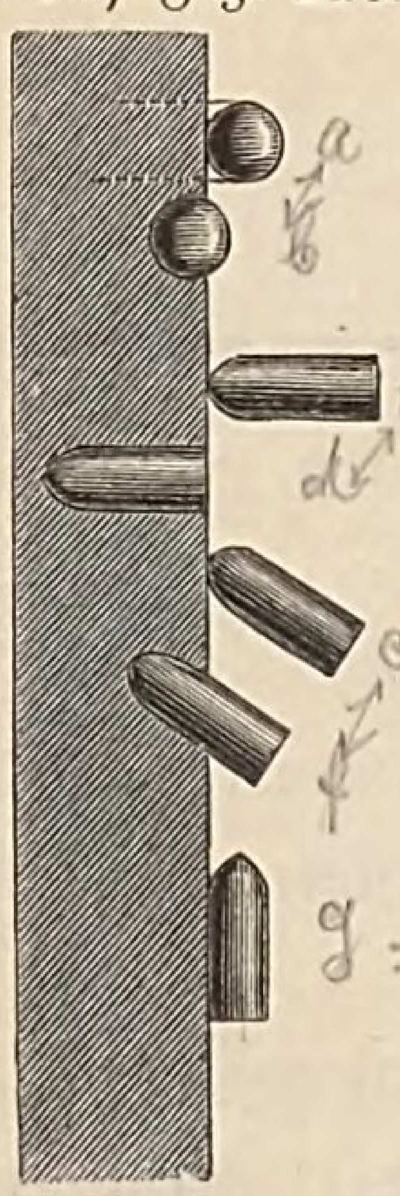
b) von seiner Endgeschwindigkeit, die durch große Anfangsgeschwindigkeit und Querschnittsbelastung erhöht wird;

c) von der Art des Zieles; denn je härter, fester, elastischer und dicker dasselbe ist, desto mehr Widerstand setzt es dem Eindringen des Geschosses entgegen;

d) von der Zeit, die das Geschoß zum Eindringen in das Ziel hat; es darf nicht früher krepieren, als bis es zum Stillstand gekommen ist; denn würde es früher in Sprengstücke zerlegt, so könnten diese bei ihrer geringeren Belastung mit Gewicht sowie mit Geschwindigkeit und bei ihrer ungünstigen Form nicht so tief eindringen; ein zu frühes Krepieren muß durch die Konstruktion des Zünders, event. Wegfall desselben, die glatte Beschaffenheit der Geschoßwände (Lackieren) und die Art der verwendeten Sprengladung verhindert werden;

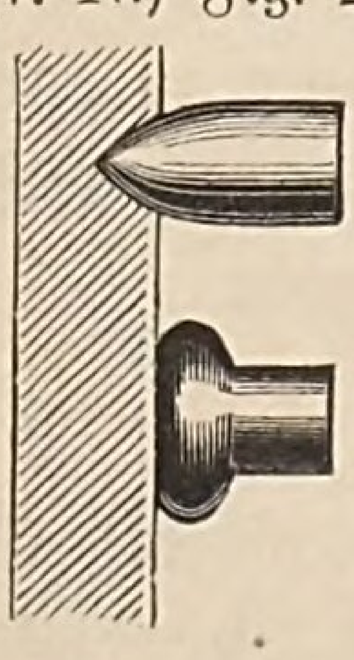
e) von dem Auftreffwinkel in horizontaler und vertikaler Beziehung. (Fig. 186.) Am günstigsten ist es für die Durchschlagskraft, wenn die Geschoßachse senkrecht zur Zielfläche auftrifft; anderenfalls vergrößert sich die getroffene Zielfläche, der Druck wird mithin auf eine größere Fläche verteilt, also schwächer, außerdem wird aber auch die treffende Geschoßfläche größer, sie ist also mit weniger Gewicht und Geschwindigkeit belastet und die Spitze erhält eine für das Eindringen weniger günstige Form. (Fig. 216 und 217.) Die Perkussionswirkung ist der Hauptteil der Wirkung aller Geschosse, vornehmlich aber ist sie bei Panzergranaten groß. (Die neue Kruppsche 24 cm Ringkanone durchschlägt noch mit ihrem 215 kg schweren Geschoß und bei 98 kg Pulver auf 2000 m eine 49 cm starke Panzerplatte und in der Nähe noch eine solche von 63 cm Dicke.)

(v. N.) Fig. 216.



Einfluß der Form und des Auftreffwinkels der Geschosse auf ihr Eindringen in feste Körper.

(v. N.) Fig. 217.



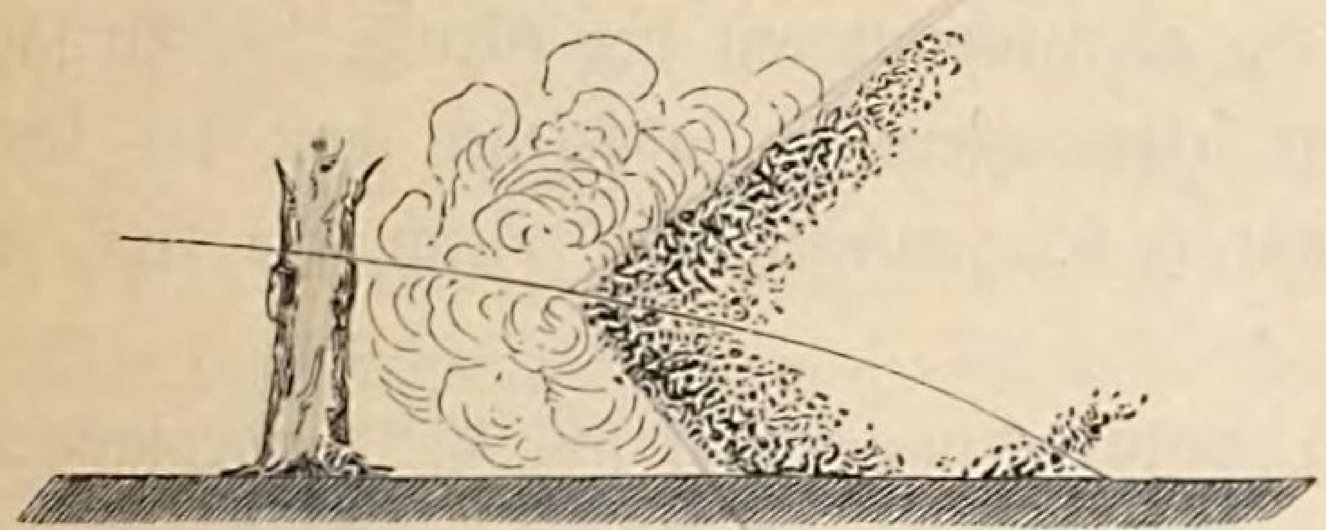
ad 2. Die Wirkung durch die Sprengstücke tritt erst dann ein, wenn die Granate durch den Zünder zum Krepieren gebracht ist; dieses findet aber, da wir bei Granaten Perkussionszünder (§ 58) verwenden, dann statt, wenn die Geschoßgeschwindigkeit plötzlich verringert wird. Tritt diese Verringerung der Geschwindigkeit durch Anschlag an Bäumen, Ästen, Zäunen oder anderen stehenden und leicht zu durchschlagenden Zielen ein, so krepieren die Geschosse hinter diesen. Wenn aber die Granaten auf den gewachsenen Boden mit Einfallwinkeln auftreffen, die nicht größer sind als 15 bis 20°, so reißen sie eine Furche, prallen dann meist ab und krepieren erst im aufsteigenden Ast des ersten Sprunges, 1 bis 2 m über dem Boden. Die Wirkung durch die Sprengstücke ist abhängig:

a) von der Zahl derselben; diese wird erhöht durch die im § 51 angegebenen Mittel und ist auch um so größer, je brisanter die Sprengladung wirkt;

b) von dem Gewicht derselben; dieses wächst mit der Verminderung der Zahl der Sprengstücke und bei gleicher Anzahl (alle älteren und neueren Granaten der Festungsartillerie ergeben 32 bis 40 Sprengstücke) mit Zunahme des Kalibers. Um lebende Ziele außer Gefecht zu setzen, können die Sprengstücke sehr

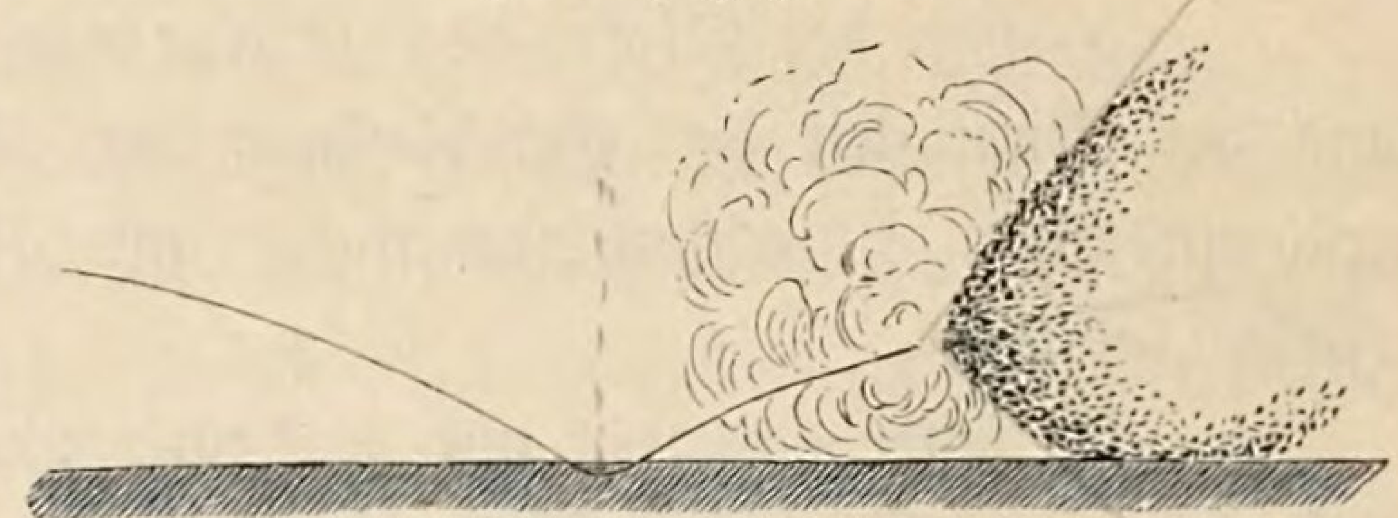
klein sein, wenn nur ihr Gewicht nicht unter 10—20 g beträgt und ihre Geschwindigkeit und Querschnittsbelastung noch groß genug sind. Die Durchschlagskraft der Sprengstücke schwererer Geschosse gilt lebenden Zielen gegenüber nur als Nebenwirkung, vorwiegend wird sie benutzt in der im § 52 angedeuteten Richtung;

(v. N.) Fig. 218.



Springen einer Granate durch Anschlagen an einen Baum oder dergl.

(v. N.) Fig. 219.

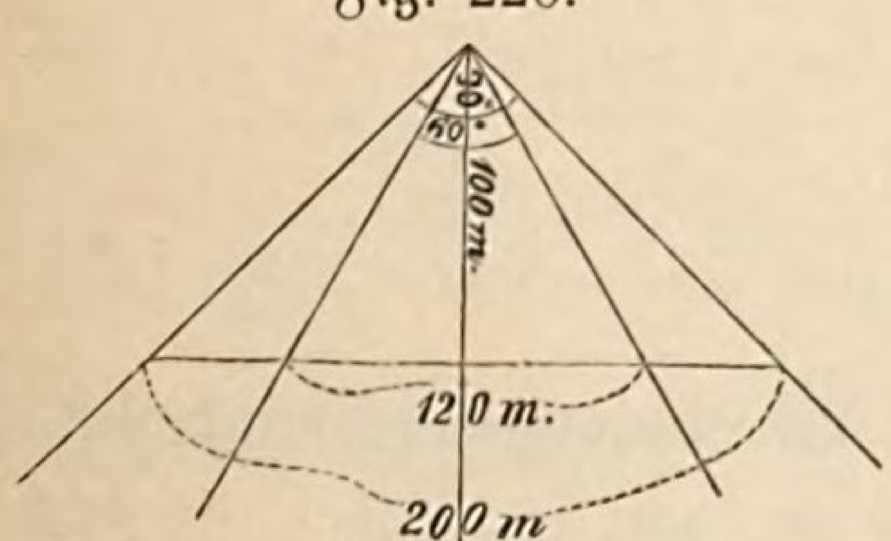


Springen einer Granate durch Aufschlag auf den Erdboden.

c) von der **Geschwindigkeit** derselben. Diese nimmt im allgemeinen mit der Endgeschwindigkeit des Geschosses beim Krepieren und mit der Größe der Sprengladung zu; nur bei den hinter der Sprengladung befindlichen Geschoßteilen wird die Geschwindigkeit durch diese verringert. Infolge der verschiedenen Geschwindigkeit, Abgangswinkel und Querschnittsbelastung fliegen die Sprengstücke verschieden weit bis 200, 400, 800 m, ja noch weiter. Bei sehr kleinen Endgeschwindigkeiten der Geschosse sowie großer und brisanter Sprengladung derselben fliegen aber die Sprengstücke nicht alle nach vorwärts bezw. seitwärts, sondern z. T. sogar nach rückwärts (Mörser);

d) von der **Ausbreitung** derselben, die um so mehr erfolgt, je größer die Sprengladung und Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses im Verhältnis zur Endgeschwindigkeit derselben ist. Der Winkel des Streuungskegels beträgt 60° (Feldgeschütz) bis 90° (kurze 15 cm Kanone) und seine Achse liegt ungefähr in der Richtung, in welcher das Geschoß weiter geflogen wäre, wenn es nicht krepiert wäre. Innen ist der Streuungskegel fast hohl, seine Wirkung geht oft mehr in die Breite als in die Tiefe und zwar breiten sich die Sprengstücke auf je 100 m 120 bis 200 m aus. Es muß deshalb der Sprengpunkt der Granate in oder möglichst dicht vor dem Ziele liegen und beim Schießen mehrerer Geschütze unter Umständen eine Konzentration des Feuers stattfinden;

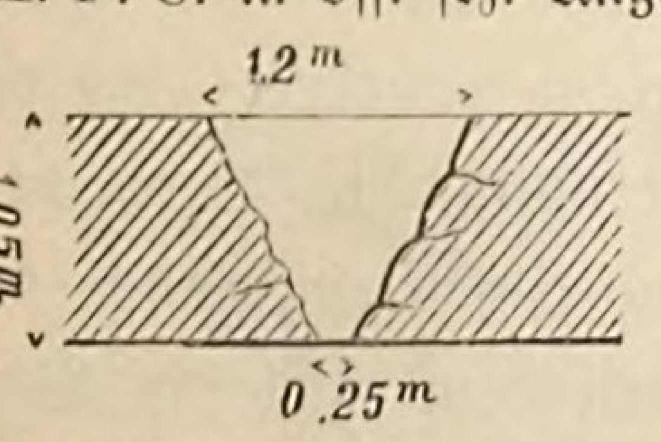
Fig. 220.



Ausbreitung der Granatsplitter auf 100 m Entfernung bei verschiedenen Streuungskegelwinkeln.

e) vom **Fallwinkel** und der **Beschaffenheit des Terrains**; denn sind die Fallwinkel zu groß (cfr. ad 2 pass. 1) und ist der Boden zu weich oder zu steil ansteigend, so bleiben alle oder wenigstens ein großer Teil der Sprengstücke im Boden sitzen und kommen nicht zur Wirkung. Die noch abprallenden gehen steil in die Höhe und haben geringe Geschwindigkeit, weil der größte Teil der Endgeschwindigkeit des Geschosses durch Eindringen in den Boden verloren gegangen und die Wirkung der Sprengladung ebenfalls dadurch beeinträchtigt wird;

Fig. 221 (1/100).
(M. d. A. P. C. n. off. frz. Angaben.)



Trichter in gutem Quadermauerwerk des Forts de Rosny (Paris), durch eine 15 cm Granate auf 4500 m, die in demselben krepierte und es durchschlug, erzeugt.

f) von der Schnelligkeit der Bedienung und der Sicherheit des Krepierens des Geschosses.

Durch Sprengstücke sollen vornehmlich die Ringgranaten wirken.

ad 3. Die minenartige Wirkung ist abhängig:

a) von der Kraftäußerung der Sprengladung und

b) von der Tiefe des Eindringens. Die erstere aber nimmt mit der Größe, der Brisanz und der Dichtigkeit der Einschließung der Sprengladung zu, die letztere ist, abgesehen von der Endgeschwindigkeit, Querschnittsbelastung und Zünderkonstruktion (§ 52), vornehmlich durch die Art des Zieles bedingt.

Je fester das Ziel und je kleiner die Sprengladung, desto geringer darf nur die Eindringungstiefe sein, da bei großer Tiefe die Sprengladung durch den Schußkanal nach hinten ausbläst; sie soll aber als „gehörig geladene Mine" wirken, so daß die Geschoßwirkung auch noch äußerlich zur Geltung kommt und die losgeschlagenen Trümmer zur Seite geworfen werden. Ist andererseits die Eindringungstiefe, z. B. in Mauerwerk, nur gering, die Sprengladung dabei aber groß, so erfolgt nur ein Abschälen des Zieles. Zum Abkämmen von Brustwehren ist großer Munitionsaufwand von schweren Kalibern notwendig; noch schwieriger ist ein Durchschießen derselben, weil die Erde, zumal bei Sandbrustwehren, immer die ausgeworfenen Trichter wieder ausfüllt.

Eine minenartige Wirkung haben vornehmlich die Langgranaten, besonders wenn sie sehr lang (bis 7 Kaliber Länge versucht) und mit brisantem Sprengstoff gefüllt sind.

ad 4. Brandwirkung. (§ 54.) Diese ist eine durch die Sprengladung herbeigeführte Nebenwirkung, die dann eintritt, wenn die Granaten, gleichgültig welche Art, leicht feuerfangende Gegenstände, z. B. Stroh, Heu und dergl. treffen; häufig wird die Brandwirkung erzielt, ohne daß sie beabsichtigt ist.

II. Wirkung der Shrapnels. (§ 47.) Sie ist abhängig:

1. von der Zahl und dem Gewicht der Kugeln (§ 55);

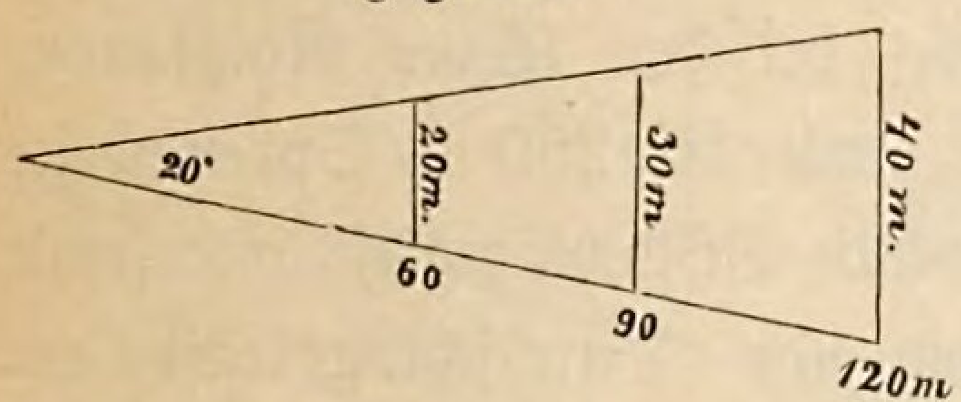
2. von der Geschwindigkeit derselben;

Bei uns ist die Endgeschwindigkeit des ganzen Shrapnels die Anfangsgeschwindigkeit der Sprengpartikeln; je größer also die Endgeschwindigkeit im Sprengpunkt ist, um so größer ist auch die Durchschlagskraft der Kugeln. Da bei großen Kalibern die Endgeschwindigkeit weniger schnell abnimmt als bei kleinen, so kann man bei ersteren, große Ladungsverhältnisse vorausgesetzt, das Shrapnel auf bedeutend weiteren Entfernungen verwenden (schw. 12 cm und 15 cm Ringkanone bis 4500 m); die Shrapnels des leichten und schweren Feldgeschützes können bis 3500 m gebraucht werden, doch würde auch bei diesen noch auf größeren Entfernungen genügende Wirkung zu erwarten sein, wenn man einen länger brennenden Zünder (z. B. Doppelzünder C/85, aber mit Meterskala) statt des Shrapnelzünders C/83 verwenden würde. Indessen bleibt zu berücksichtigen, daß mit Zunahme der Entfernung die Beobachtung des Shrapnelschusses sehr erschwert wird, da die Rauch- und Feuererscheinung des krepierenden Geschosses nur klein ist und der in der Luft liegende Sprengpunkt sich nicht leicht mit dem Ziele in Verbindung bringen läßt.

3. von der Ausbreitung der Kugeln, die nach der Größe und Lage (§ 55) der Sprengladung, der Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses und der Endgeschwindigkeit desselben verschieden

ist. Sämtliche Sprengpartikeln bilden einen Kegel, dessen Spitze im Sprengpunkt liegt, dessen Achse ungefähr mit der verlängerten Flugbahn des Einzelgeschosses zusammenfällt (aber unter ihr liegt und kürzer ist, da der Luftwiderstand auf die Geschwindigkeit der Sprengteile einen größeren Einfluß hat als auf das noch nicht zertrümmerte Geschoß), und dessen Kegelwinkel 15 bis 25° beträgt (Feldgeschütz 20°). Infolge dessen breiten sich die Kugeln auf 1/4 bis 1/3 der Entfernung des Sprengpunktes aus. Da die Wirkung somit weniger in die Breite als vielmehr in die Tiefe geht, so eignet sich das Shrapnel besser als die Granate zum Beschießen von schmalen und tiefen Zielen (z. B. ein bespanntes und abgeprotztes Feldgeschütz); anderenfalls ist eine Verteilung des Feuers auf die ganze Breite des Zieles notwendig (lange Schützenlinien); der obere Teil des Streuungskegels ist rasanter und wird somit besser zur Beschießung freistehender Ziele verwandt, wenigstens bei Kanonenshrapnels; der untere und steiler einfallende Teil ergiebt gegen verdeckte Ziele bessere Wirkung. In der nächsten Umgebung der Achse des Streuungskegels liegen die wenigsten Sprengteile;

Fig. 222.



Seitliche Ausbreitung der Shrapnelkugeln bei einem Kegelwinkel von 20° und verschiedenen Sprengweiten.

4. von dem Verhältnis von Sprengweite und Sprenghöhe zu einander. Unter Sprenghöhe versteht man den senkrechten Abstand des Sprengpunktes vom Erdboden bezw. von der Deckung, unter Sprengweite seine wagerechte Entfernung vom Ziel.

Beim Beschießen freistehender Ziele wählt man, damit die Ausbreitung der Kugeln am Ziele groß genug ist, eine Sprengweite von 50 bis 60 m. Zu ihr gehört eine nach der Entfernung verschiedene, mit Zunahme des Fallwinkels wachsende Sprenghöhe; sie beträgt bei den Feldgeschützen auf 1000 m 3 m, auf 2000 m ca. 6 m, auf 3000 m ca. 12 m und ist bei Kanonen mit mittleren und kleinen Ladungen größer. Wollte man bei gleicher Sprengweite auch auf kleineren Entfernungen eine große Sprenghöhe wählen, so würde der ganze Streuungskegel über das Ziel hinweggehen oder höchstens sein unterer, steilerer Teil dasselbe streifen (Fig. 223b). Die Wirkung wäre dann ebenso verloren, als wenn das Geschoß einen Aufschlag macht, wobei der Zünder leicht abbricht. Eine zu kleine Sprenghöhe schadet im allgemeinen der Trefferzahl weniger wie eine zu große, weil bei ersterer immer noch der obere, rasantere Teil des Kegels verwertet wird.

Fig. 223a.

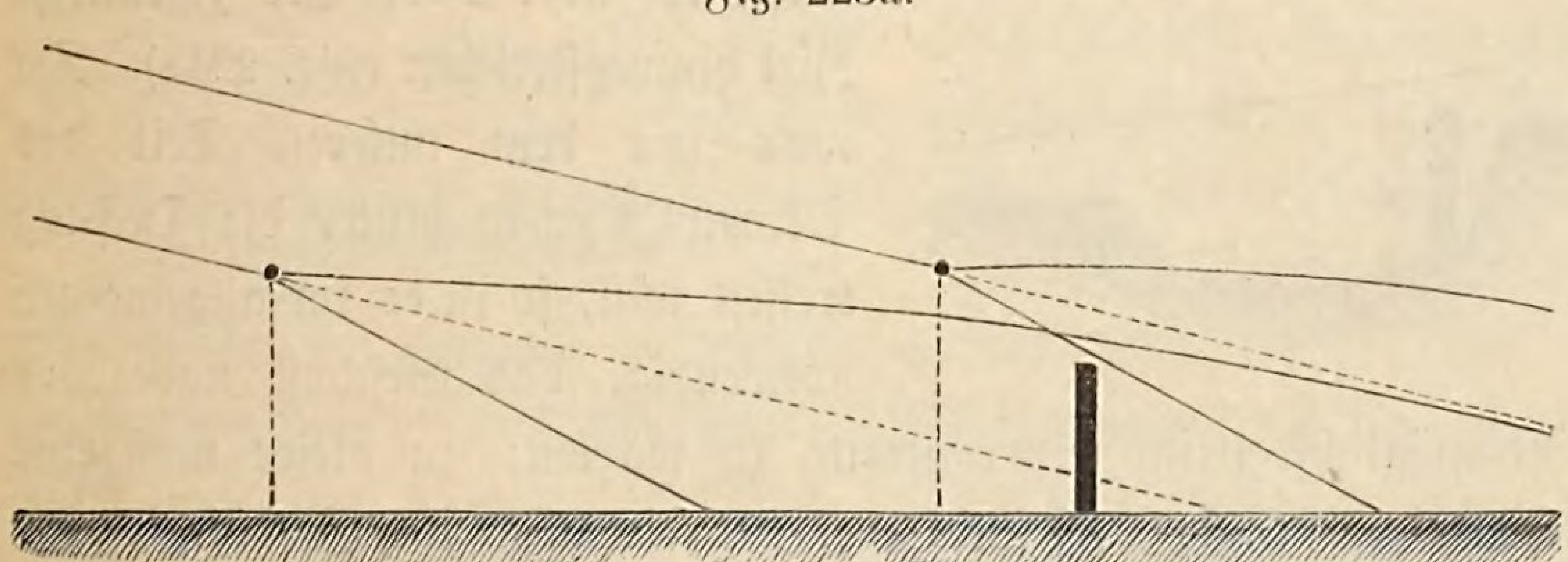
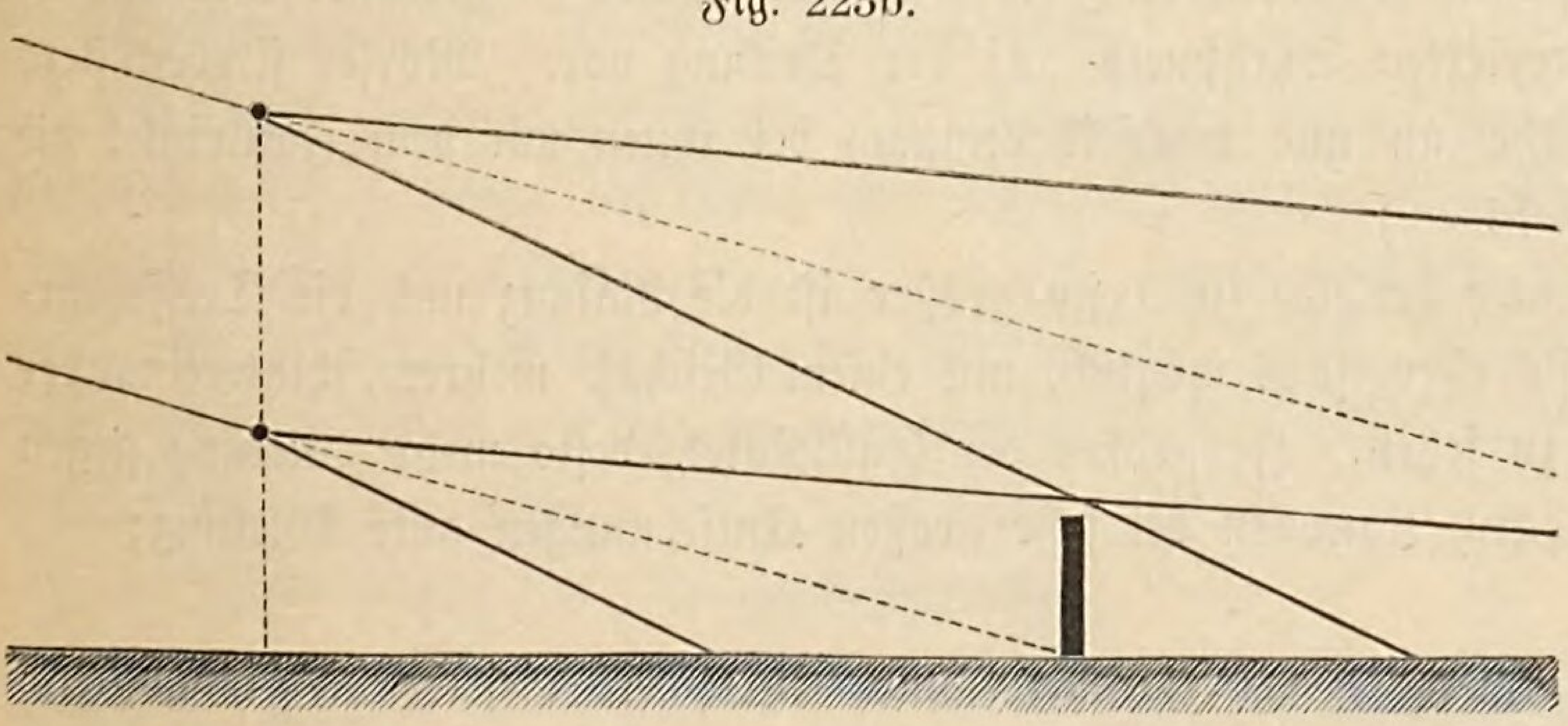


Fig. 223b.



Bei bedeutender Verkleinerung der Sprengweite unter Beibehalt der normalen Sprenghöhe wird ein freistehendes Ziel auch leicht überschossen (Fig. 223 a); es ist deshalb eine größere Sprengweite einer kleineren um so mehr vorzuziehen, als man beim Feldgeschütz noch bei 150 m, bei der 15 cm Ringkanone sogar noch bei 250 m Sprengweite genügende Geschwindigkeit und somit ausreichende Durchschlagskraft der Bleikugeln hat; allerdings ist dann deren Ausbreitung sehr groß und die einzelnen Treffer sitzen weniger dicht.

Fig. 223c.

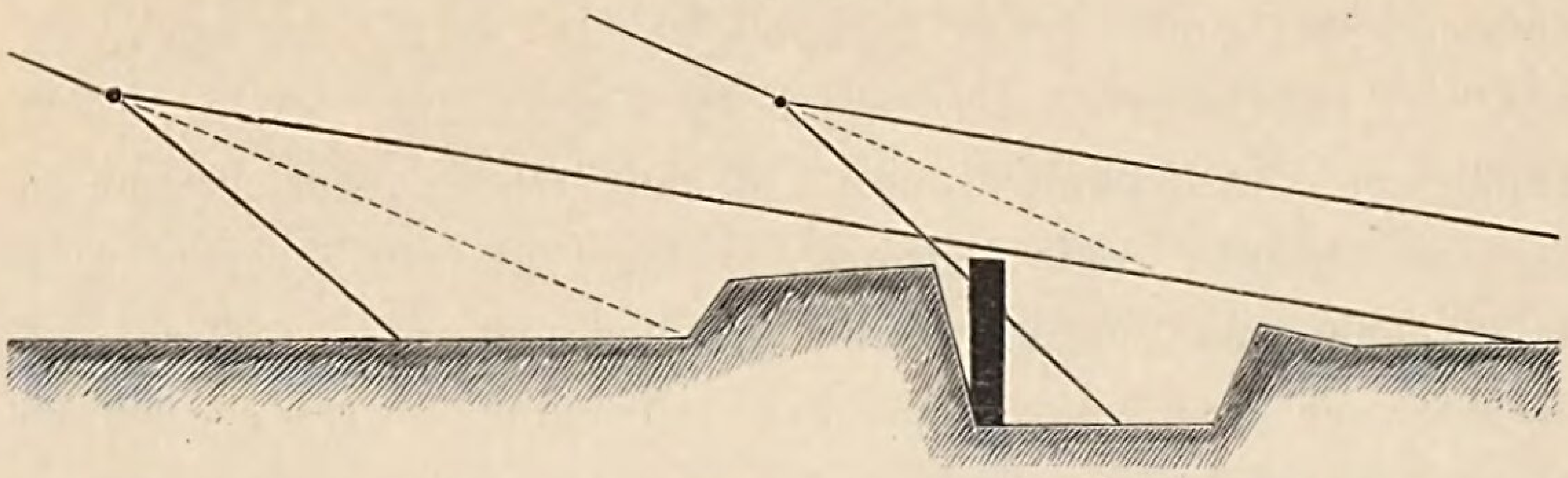
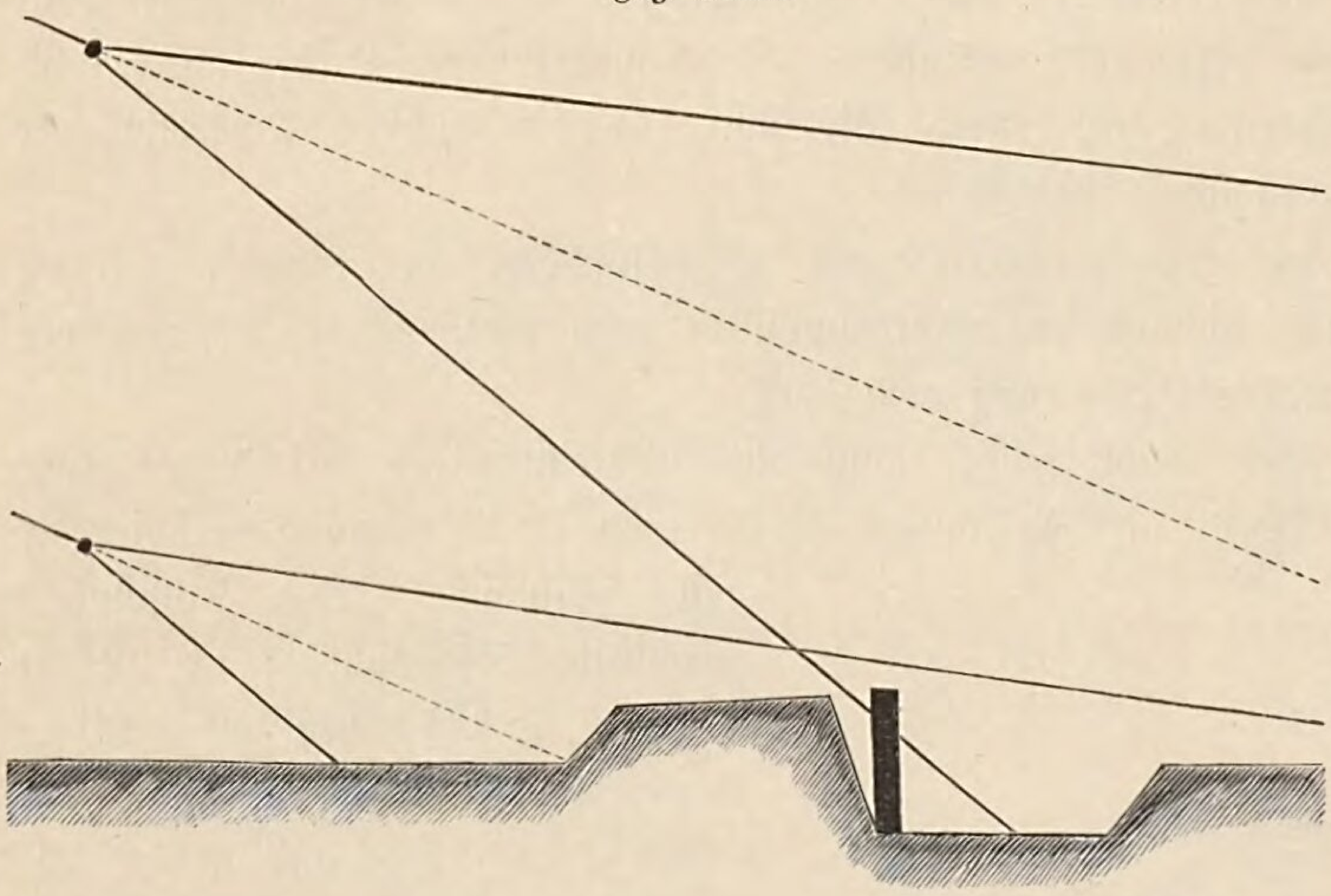


Fig. 223d.



5. vom Ziele. Wollte man bei einem verdeckten Ziel dasselbe Verhältnis von Sprengweite und Sprenghöhe wählen wie bei freistehenden Zielen, so würde der größte Teil der Geschoßgarbe in die Deckung gehen, der rasantere Teil derselben aber über das eigentliche Ziel hinwegstreichen (Fig. 223 c). Da man mit dem unteren Teil des Streuungskegels hinter die Deckung treffen will, so ist es im allgemeinen notwendig, das Geschoß nahe vor dem Ziele krepieren zu lassen, also eine möglichst kleine Sprengweite zu wählen; zu dieser muß eine der Krümmung der Flugbahn entsprechende Sprenghöhe gesucht werden, die aber im Verhältnis zur Sprengweite größer ist als beim Beschießen freistehender Ziele (Fig. 223 d); bei zu geringer Sprenghöhe kommen leicht Aufschläge des nicht krepierten Shrapnels auf der Deckung vor. Mörser streben stets 10 m (15 cm Mörser 10—15 m) Sprenghöhe an und wechselt demnach bei ihnen mit dem Fallwinkel die Sprengweite (ihre Größe giebt die Schußtafel an);

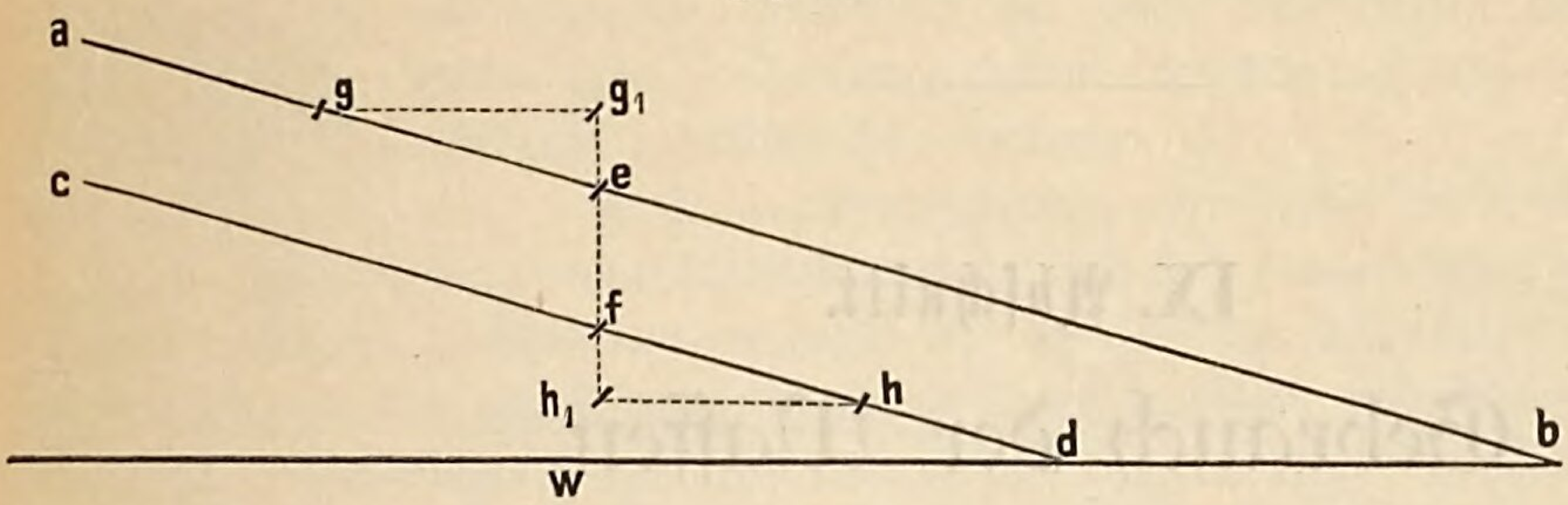
6. vom Fallwinkel. Je kleiner derselbe ist, desto größer ist die Rasanz und die Treffwahrscheinlichkeit gegen ungedeckte Ziele; desto eher ist es möglich, mit einem Geschoß mehrere, hintereinander stehende, lebende Wesen außer Gefecht zu setzen. Je größer der Fallwinkel, desto mehr Wirkung gegen gedeckte Ziele; daher gegen diese auch durch Kanonen bei sehr großen Entfernungen gute Wirkung;

7. von der Bedienung.

Im allgemeinen zeigen die Flugbahnen der Granaten und Shrapnels dieselbe Regelmäßigkeit; dennoch sind die Sprenghöhen in ihrer Größe viel verschiedener, als man es nach der Höhenstreuung der Einzelgeschosse erwarten sollte; es liegt dies an der verschiedenen Brennzeit der Zünder: Ist z. B. a b die oberste, c d die unterste Flugbahn einer Gruppe von Schüssen, so ist auf der Entfernung w

die Höhenstreuung der Einzelgeschosse = e—f; fällt nun aber mit der Flugbahn a—b beispielsweise ein Zünder mit kürzerer Brennzeit zusammen, so verschiebt sich der Sprengpunkt bis g (in gleicher Höhe mit g_1),

Fig. 224.



während, wenn mit der Flugbahn c—d ein länger brennender Zünder zusammentrifft, der Sprengpunkt nach h (in gleicher Höhe mit h_1) verlegt wird; g_1—h_1, ist aber größer als e—f.

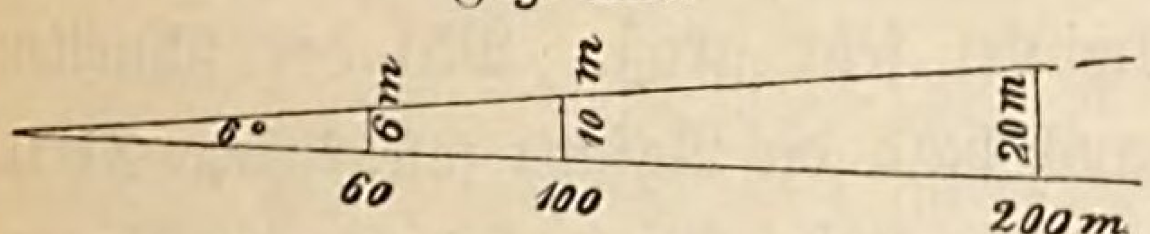
Sofern die verschiedene Brennzeit des Zünders durch Lagerung, Transport und Witterung hervorgerufen wird, ist die Bedienung an den sich ergebenden ungünstigeren Schießresultaten schuldlos, nicht aber für den Fall, daß die verschiedene Brennzeit der Zünder die Folge eines ungenauen Einstellens derselben ist;

8. von der Feuergeschwindigkeit.

III. Wirkung der Kartätschen. Zweck: cfr. §§ 47 und 56.

Beim Schuß wird der hinterste Teil der Kartätsche, die Treibscheibe, zuerst in Bewegung gesetzt, die Büchse dadurch gestaucht und zerrissen, so daß die einzelnen Kugeln frei werden. Sich aneinander und an den Seelenwänden reibend, verlassen sie mit verschiedener Anfangsgeschwindigkeit und unter verschiedenen Abgangswinkeln das Rohr. Die Spitze des Streuungskegels liegt in der Mündung, der Kegelwinkel beträgt ungefähr 6°, die Ausbreitung der im Streuungskegel ziemlich gleichmäßig verteilten Geschosse demnach ungefähr 1/10 der Entfernung. Bei ihrer geringen Querschnittsbelastung erreichen die Kugeln auch nur geringe Entfernungen, die der Feldgeschütze werden bis 400 m verwendet, wobei über den Daumen gerichtet wird. Ein Teil der Geschosse wird das Ziel direkt treffen, ein anderer vor ihm aufschlagen und entweder stecken bleiben oder abprallend ins Ziel gehen. Die Wirkung der Kartätschkugeln im Ziel wird bedingt durch:

Fig. 225.



Seitliche Ausbreitung der Kartätschkugeln auf verschiedenen Entfernungen.

1. die Geschoßkonstruktion. Je leichter das Laden vor sich geht, desto größer ist die Feuergeschwindigkeit; je besser der Stoß der Pulvergase auf die Geschosse übertragen wird (Treibscheibe) und je weniger wirksame Teile vom Pulver in Bewegung gesetzt werden müssen (hölzerne Spiegel, sehr starke Büchsen), desto größer ist die Anfangsgeschwindigkeit, und je schwerer die Geschosse, je größer das Eigengewicht und die Elastizität des dazu verwendeten Materials (Schmiedeeisen-, Zinkkugeln) sind, desto größer ist die Wirkung am Ziel;

2. die Größe des Ladungsverhältnisses;

3. die Größe des Kalibers der Kugeln;

4. das Terrain; ebener und fester Boden, der mit der Flugbahn einen kleinen Einfallwinkel bildet, also etwas abfallend ist, begünstigt das Abprallen der Geschosse und erhöht dadurch die Zahl

der Treffer. Bei solchem Boden werden die Schüsse mit geringerer Erhöhung abgegeben, während bei weichem, welligem oder mit Heidekraut und dergl. bedecktem Boden und solchem, der steil von der Flugbahn getroffen wird, größere Erhöhungen genommen werden müssen.

IX. Abschnitt.

Gebrauch der Waffen.

§ 131. **Verwendung des Infanteriegewehrs M/71. 84.**

A. Flugbahn. Die Geschwindigkeit des Geschosses beträgt 25 m vor der Mündung im Durchschnitt 435 m; die große Geschwindigkeit des Geschosses und die (im Verhältnis zu den Geschützen) geringe Belastung seines Querschnitts verursachen, trotz der günstigen Form des Geschosses, sehr großen Geschwindigkeitsverlust durch den Luftwiderstand (cfr. § 118, 1). Es ist daher die Endgeschwindigkeit viel geringer als die Anfangsgeschwindigkeit, die Flugbahn in ihrer Gestalt von der Parabel sehr abweichend (der Kulminationspunkt liegt auf ca. 3/5 der Flugbahn), die Schußweite gegenüber derjenigen eines mit gleichem Ladungsverhältnis schießenden Geschützes sehr verkürzt (größte Schußweite 3000 m bei 35° Erhöhungswinkel; cfr. § 118, 1 Schluß) sowie die Differenz von Abgangs- und Einfallwinkel sehr groß. Mit der schnellen Zunahme des letzteren auf größeren Entfernungen vermindert sich auch bald die Rasanz (cfr. Anlage XIII). Bei dem leichten Geschoß werden durch die Witterung, Dichtigkeit der Luft, Wind bedeutende Unterschiede in den Schußweiten, also auch bedeutende in der Höhen- und Seitenlage der einzelnen Schüsse hervorgerufen.

B. Ballistische Leistung des einzelnen Gewehres: cfr. Treffgenauigkeitstabelle im § 126 und § 131, E. 1. (Die Trefffähigkeit des schweren Feldgeschützes und die Rasanz desselben — Anlage XII — sind mit derjenigen des Infanteriegewehres M/71. 84 zu vergleichen.)

C. Ballistische Leistung der Masse der Gewehre: cfr. § 128 vorletzter und letzter Passus.

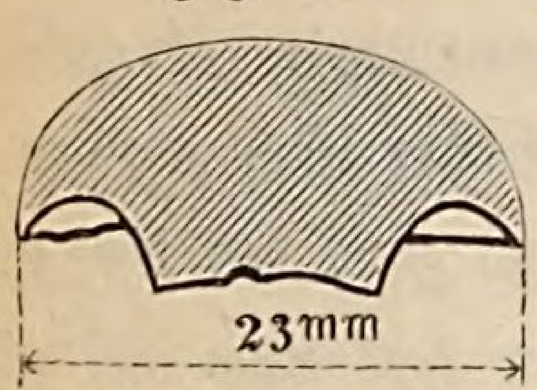
D. Geschoßwirkung; 1. gegen Holz: Unter 300 m werden 20 cm, auf 300 m 16 cm, auf 1600 m etwa noch 7 cm trockenes Tannenholz durchschlagen; in nasses und hartes Holz dringt das Geschoß weniger tief ein (1/2 bis 2/3 so tief);

2. gegen Eisen: 3 mm starke schmiedeeiserne Bleche (Küraß) werden auf 600 m noch durchschlagen, an 7 mm starken werden nur Ausbauchungen veranlaßt, 10 mm starke Bleche aus Schmiedeeisen bezw. 5 mm starke aus Bessemerstahl schützen auf allen Entfernungen gegen Gewehrfeuer.

3. Die Eindringungstiefe in frisch aufgeworfenen Sand beträgt:
Auf 100 m etwa 16 cm, auf 400 m 19 cm, auf 800 m 24 cm, auf 1000 m 36 cm und auf 1200 m 27 cm. Das Wachsen der Eindringungstiefe bis 1000 m erklärt sich dadurch, daß die Geschosse, weil sie aus Weichblei bestehen (§ 108, 1), zufolge der bei kleineren Entfernungen größeren Endgeschwindigkeit beim Anprall am Ziel eine stärkere Stauchung erleiden als die auf größeren Schußweiten verfeuerten Geschosse, die kleinere Endgeschwindigkeiten haben. Die Stauchung vergrößert aber den Querschnitt des Geschosses, der um so weniger belastet ist, je stärker der Grad der Abplattung; überdies trifft das umgestülpte Geschoß (Fig. 226) auf größere Widerstandsmassen (cfr. § 130, I. 1, e).

Ausreichende Deckung gegen Infanteriefeuer gewähren Brustwehren von Erde nur bei einer Dicke von ungefähr 40 cm;

Fig. 226.



4. Brustwehren von festgestampftem Schnee müssen 2 m stark sein, und Korngarben mindestens eine gleiche Stärke haben, wenn sie nicht durchschlagen werden sollen; Matratzen, Betten, Wollsäcke und dergl. geben in den üblichen Abmessungen gewehrschußfeste Deckungen ab;

5. Mauerwerk sichert in allen Fällen vor Gewehrfeuer.

6. Die Widerstandsfähigkeit des tierischen Körpers gegenüber dem Eindringen eines aus einem Gewehr geschleuderten Geschosses ist derjenigen des Thones zu vergleichen; lebende Ziele werden daher auf allen Entfernungen durch die Durchschlagskraft des Geschosses außer Gefecht gesetzt, auf näheren Entfernungen unter Umständen sogar mehrere Menschen, wenn sie dicht hintereinander stehen. Auf sehr harten Knochen spritzt aber das Geschoß bei ungefähr rechtwinkligem Auftreffen nach den Seiten, so daß sehr umfangreiche Verwundungen entstehen, bei schrägem Auftreffen geht es meist, ohne den Knochen zu zersplittern, um denselben herum.

E. Allgemeine Grundsätze für die Verwendung des Infanteriegewehres M/71. 84.

1. Bei richtiger Verwendung der Waffe kann mit Wahrscheinlichkeit noch von jedem Schuß ein Treffer erwartet werden:

Innerhalb 200 m gegen alle Ziele,

bis 250 m gegen einen einzelnen knieenden Gegner,

bis 350 m gegen eine knieende Rotte (2 Mann dicht nebeneinander),

bis 450 m gegen eine stehende Gruppe (mindestens 3 Mann) und einen einzelnen Reiter.

Kann Visierstellung und Haltepunkt vorher genau ermittelt werden, so erweitern sich die beiden letztgenannten Grenzen auf 400 bezw. 600 m.

2. Jenseits 400 m ist gegen niedrige Ziele aber nur unter Einsetzung einer bedeutenden Munitionsmenge durchschlagende Wirkung zu erlangen. Abteilungsfeuer — Massenfeuer.

Hohe Ziele können noch zwischen 400 und 800 m (mittlere Entfernungen) mit gutem Erfolg beschossen werden.

Das Feuer über 800 m (weite Entfernungen) erfordert im Verhältnis zum wahrscheinlichen Treffergebnis viel Munition und darf daher nur ausnahmsweise gegen solche Ziele angewendet werden, welche vermöge ihrer Höhe und gleichzeitigen Ausdehnung nach Breite und Tiefe günstige Trefferflächen bieten. Bei fehlender Leitung darf über 800 m überhaupt nicht mehr gefeuert werden.

3. Visieranwendung und Haltevorschrift.

a) Das Standvisier hat Visierschuß auf 200 m, die kleine Klappe auf 300 m, die übrigen Visiere annähernd auf den ihrer Benennung entsprechenden Entfernungen.

Bei Benutzung der Visiere ist indessen außerdem die Eigentümlichkeit des Gewehres, der Einfluß der Luft sowie die Beschaffenheit der Munition maßgebend, und hat der Schütze stets dasjenige Visier zu wählen, welches ihm das beste Abkommen auf das zu beschießende Ziel verschafft. Der Schütze muß das Bestreben haben, mitten in denjenigen Teil des Zieles zu treffen, welcher ihm bei seiner Ausdehnung nach Höhe und Breite die sicherste Wirkung in Aussicht stellt. Der Haltepunkt ist demnach in, unter oder über dem beabsichtigten Treffpunkt zu suchen und gleichzeitig den gemachten

Beobachtungen durch entsprechendes Höher-, Tiefer- und Seitwärtshalten Rechnung zu tragen. Je kleiner die Ziele, desto mehr wird die sorgfältige Anwendung obiger Vorschriften erforderlich.

b) Bis 600 m wird grundsätzlich mit einem Visier geschossen. Über 600 m werden in der Regel zwei um 100 m auseinander liegende Visierstellungen gleichzeitig verwendet. Ergiebt die Beobachtung die zutreffende Visierstellung, so ist sofort zum Schießen mit einem Visier überzugehen.

Gegen sich vor- und zurückbewegende Ziele werden jenseits 600 m in der Regel zwei um 100 m auseinanderliegende Visierstellungen gleichzeitig angewendet. (Angabe, in welche Lage zum Ziel man die bei Verwendung von zwei Visieren sich ergebende, 200 m lange, wagerechte Treffffläche zu bringen suchen muß, α) wenn das Ziel sich fortbewegt, β) wenn es anrückt und γ) wenn es still steht.)

Zwei Visiere werden auf die Glieder, und zwar das niedrigere auf das erste, das höhere auf das zweite Glied verteilt. Abteilungen unter Zugstärke mit zwei Visieren schießen zu lassen, ist nicht vorteilhaft.

Bis 400 m hat jeder Schütze nach der vorstehend sub a. gegebenen Haltevorschrift zu verfahren. Jenseits 400 m wird aber grundsätzlich „Ziel aufsitzen" gehalten. Nur beim Schießen mit einem Visier kann nach stattgehabter Beobachtung ein anderer Haltepunkt befohlen werden.

F. Feuerleitung. Dieselbe hat Rücksicht zu nehmen:

1. Auf eine zweckmäßige Stelle für die Entwickelung der Truppe zum Feuergefecht. Bei ihrer Wahl, die vornehmlich von taktischen Gesichtspunkten abhängig ist, muß man in erster Linie auf die Möglichkeit der vollen Ausnutzung der Feuerkraft achten und erst in zweiter Linie an Deckung denken.

a) Die Wirkung erfordert freies Schußfeld und eine derartige Beschaffenheit des Vorfeldes, daß der bestrichene und von einem Visier auf dem Erdboden mit Geschossen gedeckte Raum für die eigenen Waffen vergrößert wird (§ 129, III., 6 und 129, V., 2), d. h. nach dem Feinde zu mäßig und stetig geböschte, unbedeckte Hänge, ohne den Angreifer deckende Terrainfalten. Bei Terrainerhebungen wird im allgemeinen die Feuerlinie nicht mit der Rücken- oder Kammlinie zusammenfallen, sondern meist vorwärts derselben liegen, damit, bei der gewöhnlich konvexen Form der Abhänge, der Fuß der letzteren für die Rückenlinie nicht in den toten Winkel kommt. (Leitfaden der Terrainlehre, S. 32 Anmerkung.)

b) Terraingestaltungen, welche die eigene Feuerwirkung erhöhen, vermindern häufig diejenige des Feindes und kommen somit der Deckung zu gute, welche auf dem rückwärtigen Hang der Erhebung dann nicht zu finden ist, wenn derselbe der Krümmung der Flugbahn der feindlichen Waffen entsprechend geböscht ist. Die Aufstellung auf der Kuppe großer Höhen in sonst wagerechtem Terrain ist zu vermeiden; besser eignen sich Höhen, um von dort zu beobachten.

2. Auf die richtige Zeit für die Entwickelung der Truppe zum Feuergefecht, damit das Feuer nicht auf zu großen Entfernungen eröffnet zu werden braucht. (Leitfaden der Taktik § 18, S. 27.)

3. Auf die richtige Stärke der zum Feuergefecht zu entwickelnden Truppe. (Schießvorschrift S. 97, Zeile 1 bis 6 v. o.)

4. Auf die Wahl des Zieles, für die zunächst dessen taktische Bedeutung entscheidend ist; demnächst wird das Feuer auf solche Ziele zu richten sein, welche vermöge ihrer Höhe, Tiefe, Breite

und Dichtigkeit eine hohe Treffwirkung in Aussicht stellen (§ 129, IV., 1 bis 4); ein zu häufiger Wechsel der Ziele ist zu vermeiden. (Grund.)

5. Auf die Ermittelung der Entfernung bis zum Ziel. (§ 129 I., 1, A und B.) Kann dieselbe nicht gemessen oder von der Artillerie, welche in der Nähe der Infanterie im Feuer steht und sich bereits eingeschossen hat, erfragt werden, so wird es zuweilen (§ 129, VI.) möglich sein, die richtige Visierstellung zu erschießen. Hierzu werden halbzug- oder zugweise mit einer Visierstellung Salven auf einen Punkt des Zieles abgegeben. Für die erste Salve ist das Visier so kurz zu wählen, daß mit Sicherheit die Geschoßaufschläge vor dem Ziele zu erwarten sind. Das Verfahren ist demnächst nach Erfordern so lange und mit entsprechend höher zu wählenden Visieren fortzusetzen, bis die zutreffende Visierstellung erkannt wird.

6. Auf die Feuerart. Bezüglich der Verwendung der Salve (Linien- wie Schwarmsalve), des Schützenfeuers (langsames und lebhaftes, geleitetes und ungeleitetes) und des Magazinfeuers sowie bezüglich der Vor- und Nachteile der einzelnen Arten ist § 14, S. 18 des Leitfadens der Taktik und S. 99, 4. der Schießvorschrift zu vergleichen.

7. Auf die Beobachtung der Wirkung des Feuers (§ 129, I, Schluß); fortgesetzte Beobachtung unter Benutzung guter Ferngläser ist erforderlich, um an aufschlagenden Geschossen oder am Verhalten des Gegners zu erkennen, ob Visierstellung (§ 131, E., 3) und Haltepunkt richtig gewählt oder welche Berichtigungen zur Erhöhung der Feuerwirkung notwendig sind.

8. Auf Erhaltung der anerzogenen Feuerdisziplin. (§ 129, II., Schluß.)

G. Munitionsausrüstung.

Die Truppenteile der Infanterie führen mit sich: der Unteroffizier 30 Patronen, der Gemeine 80 Patronen, bei Truppen mit Infanterieausrüstung C/79 100 Patronen, das Infanterie-Bataillon im Bataillons-Patronenwagen 19 200 Patronen, in den 4 Kompagnie-Packwagen 11 520 Patronen oder in 4 Patronenwagen N/C mit je 8 Patronenkästen à 960 Patronen im ganzen 30 720 Stück.

Verwendung des Karabiners M/71. § 132.

A. Flugbahn. Anfangsgeschwindigkeit im Durchschnitt nur 410 m, da bei der geringen Länge des Laufs (§ 103) die Pulverladung, welche dieselbe wie beim Infanteriegewehr M/71. 84 ist, nicht völlig ausgenutzt wird; größte Schußweite 2500 m. Da zur Erreichung derselben Entfernung wie das Infanteriegewehr der Karabiner größere Erhöhungswinkel braucht, so sind auch die Fallwinkel größer und hierdurch die Rasanz geringer. (Schießvorschrift für die Kavallerie d. a. 1888, S. 18 und 19.) Anlage XIII.

B. Ballistische Leistung des einzelnen Gewehrs. Wegen der geringeren Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses und weil der Drallwinkel des Karabiners derselbe wie beim Infanteriegewehr M/71. 84 ist, also für die geringere Anfangsgeschwindigkeit eigentlich etwas zu klein, nimmt auch die Umdrehungsgeschwindigkeit des Geschosses und damit die Stabilität seiner Drehungsachse ab (§ 119, I); die Streuungen sind daher auf allen Entfernungen größer als die des Gewehrs. (Schießvorschrift für die Kavallerie d. a. 1888, S. 20.)

C. Ballistische Leistung der Masse der Gewehre.

Wie beim Infanteriegewehr beträgt auch beim Karabiner von 400 m an der von einem Visier beherrschte Raum 100 m, 50 m vor und 50 m hinter der Visierschußweite; zwei um 100 m auseinander liegende Visiere decken einen Raum von 200 m.

D. Geschoßwirkung.

Die Durchschlagskraft des aus dem Karabiner verfeuerten Geschosses ist auf allen Entfernungen etwas geringer (Grund) als die des Infanteriegewehrs M/71. 84, aber bis auf die weitesten gegen lebende Ziele und leichte Holzdeckungen ausreichend. (Im allgemeinen behalten aber die im § 131, D gemachten Angaben auch für den Karabiner Geltung; Schießvorschrift für die Kavallerie d. a. 1888, S. 21.)

E. Allgemeine Grundsätze für die Verwendung des Karabiners.

1. Sofern von jedem Schuß ein Treffer erwartet werden soll, bestimmen sich die Grenzen des Einzelfeuers: Bei richtiger Verwendung der Waffe kann mit Wahrscheinlichkeit von jedem einzelnen Schuß ein Treffer erwartet werden: innerhalb 150 m gegen alle Ziele, bis 200 m gegen einen einzelnen knieenden Gegner, bis 350 m gegen eine stehende Rotte (zwei Mann dicht nebeneinander) und einen einzelnen Reiter.

2. Abteilungsfeuer.

Jenseits der für das Einzelfeuer angegebenen Grenzen kann nur noch auf einen gewissen Prozentsatz von Treffern gerechnet werden; doch wirkt ein gut geleitetes Abteilungsfeuer bis 600 m unter Umständen noch vernichtend, von dort ab empfindlich schädigend, auf den Gegner; es findet seine Grenze durch die höchste Visierung, das Glattvisier, auf 1300 m (§ 91 Schluß). Doch wird das Feuer nur dann auf weite Entfernungen entwickelt, wenn es sich um Zeitgewinn handelt; im übrigen darf wie beim Infanteriegewehr M/71. 84 nur ausnahmsweise auf Entfernungen über 800 m gefeuert werden. (Schießvorschrift für die Kavallerie d. a. 1888, S. 77, letzte Zeile ꝛc.)

3. Visieranwendung und Haltevorschrift.

Das Standvisier hat Visierschuß auf 240 m, die kleine Klappe auf 340 m, die übrigen Visiere annähernd auf den ihrer Benennung entsprechenden Entfernungen. Bezüglich der Benutzung der Visiere und des Haltepunktes gelten jetzt auch für den Karabiner die im § 131, E, 3 a aufgestellten Grundsätze. Bei Entfernungen über 600 m sind die Festsetzungen des § 131, E, 3 b auch für das Schießen der Kavallerie maßgebend. (Schießvorschrift für die Kavallerie d. a. 1888, § 28, S. 66 und § 35, S. 78.)

§ 133. **Verwendung der Revolver.** Cfr. § 106.

Verwendung der Feldgeschütze.

§ 134. ### I. Allgemeines.

A. Die Wirkung muß den im § 24 a erwähnten Anforderungen genügen. Die Notwendigkeit, den Kampf oft auf Entfernungen über 1600 m zu führen und auf allen Entfernungen, besonders auf den näheren und auch den heutigen Handfeuerwaffen gegenüber, eine Entscheidung herbeizuführen, verlangt größtmögliche Geschoßwirkung. Da die Wirkung der Sprengteile mit dem Kaliber wächst, so wird dadurch ein möglichst großes Kaliber notwendig, und da mit der größeren Anfangsgeschwindigkeit die Schußweite und der bestrichene Raum zunehmen, die Höhenstreuungen aber im allgemeinen abnehmen, so ist eine möglichst große Anfangsgeschwindigkeit notwendig. (Schweres Feldgeschütz bei Granaten 449, bei Shrapnels 424 m; leichtes Feldgeschütz bei Granaten 471, bei Shrapnels 452 m.) Anlage XII. Der Wirkung steht aber, ganz besonders bei der Feldartillerie, die Rücksicht auf

B. die **Beweglichkeit und Feuerbereitschaft** gegenüber. Können die Geschütze nicht zur rechten Zeit auf der richtigen Stelle sein, so können sie auch nicht wirken und sind überflüssig. Die Wirkungssteigerung ist deshalb nur innerhalb einer Grenze möglich, die noch eine hohe Beweglichkeit zuläßt. Die hohe Beweglichkeit unserer Feldartillerie ist vornehmlich (cfr. § 73, 1, 2 und 3) erreicht:

1. durch möglichst geringes Gewicht der Geschütze und Fahrzeuge;
2. durch Vorrichtungen für eine leichte Fahrbarkeit und die Art unseres Angespannes: 3 Paar Pferde, kurzes Angespann, wodurch das Fahrzeug am meisten in der Gewalt des Fahrers und die Pferde vor dem Übertreten gesichert sind, Stangendeichsel, feste Hinterbracke mit Ortscheiten, lose Vorderbracke.

C. Die **große Feuerbereitschaft** ist erreicht durch die Mitführung von Munition, der Bedienungsmannschaft, des Geschützzubehörs u. s. w. unmittelbar am Geschütz sowie durch die Möglichkeit, leicht und schnell abprotzen zu können. (Beim Unabhängigkeitssystem ist das Abprotzen unter Umständen nicht so leicht.)

D. Die **Einfachheit des Geschützsystems**, mit Bezug auf die Geschützarten, Kaliber, Munition und Material überhaupt, erleichtert die Ausbildung und Verwendung der Artillerie sowie den Ersatz ihres Abganges. Sie darf aber auf Kosten der Wirksamkeit oder Beweglichkeit nicht zu weit getrieben werden. Es geht hieraus und aus den Angaben über das Material und die Munition unserer Feldartillerie hervor, daß sie der Anforderung der Einfachheit in hohem Maße entspricht. Mit Rücksicht auf die Wirkung der deutschen Shrapnels hat man bisher von der Einführung verkleinerter Ladungen zum indirekten Schuß für den Feldkrieg Abstand nehmen zu können geglaubt; (indes sollen für ein neues Feldgeschütz kleinere Ladungen projektiert sein, durch die dann allerdings die Einfachheit vermindert würde).

E. Die **Ausrüstung mit Munition.** Cfr. § 80, 1. Die reitenden Batterieen führen 444 Granaten, 444 Shrapnels und 28 Kartätschen mit sich. Durch die größere Schußzahl ist ihre Verwendung unabhängiger von den Munitionskolonnen, eine Gewichtserhöhung tritt durch dieselbe nicht ein, zumal die Bedienung nicht auf der Protze oder den Achssitzen fortgeschafft wird. Zufolge der für die Zugpferde verminderten Last ist die schnelle Verwendung der reitenden Batterieen, auch bei plötzlich auftretendem Bedürfnis nach Artillerie, unter den schwierigsten Verhältnissen gesichert.

II. Die Waffe.

A. **Material.** Die Feldbatterieen führen 8,8 cm, die reitenden Batterieen 7,85 cm Feldkanonen C/73. Zusammensetzung einer Batterie cfr. § 80.

B. **Flugbahn und ballistische Leistung.**

1. Die Geschosse der Feldgeschütze überwinden im Vergleich zu den größeren Kalibern den Luftwiderstand zwar schwer, im Verhältnis zu den Handfeuerwaffen aber sehr leicht; sie haben infolge dessen größere Schußweiten (6600 bezw. 6400 m) und besonders auf weiteren Entfernungen größere bestrichene Räume; die Höhenstreuungen der Feldgeschütze sind auf allen Entfernungen kleiner als bei den Gewehren; mit Zunahme der Schußweite wächst die Differenz in den Höhenstreuungen der beiden Waffen sehr rasch zu Ungunsten der Gewehre. (Grund.) Die Geschoßwirkung ist bedeutend größer bei den Feldgeschützen und bei diesen auch nicht so einseitig als bei den Gewehren, welche Sprenggeschosse seit der Genfer Konvention nicht führen dürfen.

2. Das schwere Feldgeschütz hat trotz der größeren Querschnittsbelastung seiner Granate bis 1400 m eine etwas geringere Rasanz als das leichte; die mittleren Längenstreuungen sind bis 2200 m

beim leichten Feldgeschütz etwas größer als beim schweren, die mittleren Höhenstreuungen sind bis 2500 m, die mittleren Breitenstreuungen bis zur Maximalschußweite bei beiden Geschützen ungefähr gleich.

3. Die Streuungen blinder Shrapnels entsprechen denjenigen der Granaten, die Streuung der Sprengpunkte ist indes aus dem im § 130, II unter 7 angegebenen Grunde viel größer, besonders auf den nahen Entfernungen. (Von 1600 m an kann man die mittlere Höhenstreuung der Sprengpunkte ungefähr als doppelt so groß wie die mittlere Höhenstreuung der Granaten annehmen; cfr. Anlage XII.)

4. Die Geschoßwirkung:

a) Die Durchschlags- und Minenwirkung der Feldgranate in Erde ist gering. Auf 400 m wirft dieselbe bei beiden Geschützen in der senkrechten Böschung einer Sandbrustwehr einen Trichter von 50 cm Tiefe und 150 cm Breite und Höhe aus. (Eindringungstiefe der blindgeladenen Granate auf 400 m = 1 m.)

In gewöhnlichem Mauerwerk beträgt auf mittleren Entfernungen (1900 m) die Eindringungstiefe $^3/_4$ m, die Weite des Trichters vorn 15 bis 20 cm und in Holz 1 bis $1^1/_2$ m.

b) Bezüglich der Wirkung durch die Sprengstücke im allgemeinen cfr. § 130, I, 2; bei Feldgranaten im speziellen werden 150 bis 220 Sprengstücke erzeugt, deren Perkussionskraft weniger durch ihr Gewicht als durch ihre bedeutende Endgeschwindigkeit eine gegen lebende Ziele sehr große ist, so daß sie noch auf mehr als 100 m vom Sprengpunkt wirksam sein kann, doch muß mit Rücksicht auf die Ausbreitung der Sprengstücke der Sprengpunkt im Ziel oder ganz unmittelbar davor liegen. Da auf näheren Entfernungen die Fallwinkel klein sind, das Geschoß daher ohne bedeutenden Geschwindigkeitsverlust abprallt, so ist die Wirkung besonders gut auf Entfernungen bis 1600 m.

c) Die Wirkung der Shrapnels ist bei der großen Endgeschwindigkeit und großen Kugelzahl derselben (Anlage VIII.) sehr bedeutend, besonders nach der Tiefe hin. Die Rasanz des oberen Teils der Geschoßgarbe ist daher ebenfalls sehr groß, so daß Fehler in der Entfernung für den Aufsatz dadurch auf bedeutend größere Strecken als bei der Granate unschädlich gemacht werden; das schwere Shrapnel liefert bis 311, das leichte bis 178 Sprengteile.

d) Bezüglich der Kartätschwirkung, welche bei dem starken Ladungsverhältnis und der bedeutenden Kugelzahl verhältnismäßig groß ist, cfr. § 130 III.

III. Anwendung der verschiedenen Schußarten.

A. Der Granatschuß (§ 47) ist gegen alle Ziele des Feldkriegs, namentlich gegen solche, welche direkt zu treffen sind, und auf allen Entfernungen verwendbar. Er ist wegen der bedeutenden Raucherscheinung beim Springen am leichtesten zu beobachten, und für ihn die Bedienung und Behandlung beim Einschießen am einfachsten.

Als Ziel für ihn eignen sich alle Arten von Truppen, besonders in geschlossener Ordnung und wenn sie sich bewegen, weil bei den bereits geladenen Geschützen ein Wechsel der Entfernung rascher und leichter durchführbar ist, als beim Shrapnelschuß, ferner Gebäude und befestigte Stellungen. Doch ist hier wie immer als Grundsatz festzuhalten, daß Befestigungen und Deckungen

nur dadurch Wert haben, daß sie verteidigt werden; es kommt also immer darauf an, den Verteidiger zu vernichten; die Wirkung gegen die Deckung selbst ist Nebensache. Gegen solche Deckungen, die nicht von der Granate beim Auftreffen sofort so durchschlagen werden, daß ihre Sprengwirkung noch gegen die dahinter stehenden lebenden Ziele zur Geltung kommt, wie z. B. Holz und leichte Mauern, die durch ihre Splitter die Wirkung der Granate noch erhöhen können, ist daher, wenn das Ziel durch ihn erreichbar ist, besser der Shrapnelschuß zu verwenden.

Gegen lockere Ziele, z. B. Infanterie in aufgelöster Ordnung ohne Tiefe, ist bei der Granate auf hinreichende Wirkung nicht zu rechnen, besonders dann, wenn der mittlere Treffpunkt nicht **vor** dem Ziele liegt; außerdem verlangt die Granate Konzentration des Feuers, so daß immer nur ein Teil des Ziels unter Feuer genommen wird, während es gerade bei Schützenlinien, ebenso wie beim Beschießen feuernder Artillerie, darauf ankommt, das ganze Ziel zu bekämpfen.

Beim Schießen über 2400 m ist eine ergiebige Wirkung nur ausnahmsweise zu erwarten. Der Entscheidungskampf und die wirksame Vorbereitung des Angriffs der Infanterie kann mit Rücksicht auf die ballistische Leistung der Feldgeschütze nur auf Entfernungen erfolgen, die nicht größer als 1600 m sind. Diese Vorbereitung kann ohne Stellungswechsel geschehen, so lange eine genaue Unterscheidung von Freund und Feind die Gefährdung der eigenen Truppe ausschließt, wie aus überhöhenden und seitwärtigen Stellungen. Treffen diese Bedingungen nicht zu, so hat die Artillerie auf nähere Entfernungen (1000 m) vorzurücken; unter Umständen werden einzelne Batterieen sogar das Vorgehen der Infanterie in noch größere Nähe (700 m) begleiten (Leitfaden der Taktik, § 49). In der Defensive können die Entfernungen noch kleiner werden.

B. Der Shrapnelschuß (§ 47) ist gegen lebende Ziele, gegen die er allein verwendbar ist, sehr viel wirksamer als der Granatschuß; er reicht von 500 bis 3500 m und ergänzt die Wirkung des Granatschusses, da das Krepieren des Geschosses vom Terrain unabhängig ist und der steilere Einfallwinkel der unteren Hälfte des Streuungskegels ihn zur Verwendung gegen gedeckte Ziele (größere Entfernungen) besonders geeignet macht (§ 130 II., 3).

Verwendung als Kartätschschuß bis 400 m mit Erfolg (abgesehen von liegenden Schützen) möglich; doch ist die Kartätsche von 300 m entschieden überlegen.

Besonders für den Shrapnelschuß geeignete Ziele sind: Infanterie in zerstreuter Ordnung, feuernde Feldartillerie und Truppen hinter nicht durchschlagbaren Deckungen; wegen der zusammenhaltenden Streuwirkung ist eine Verteilung des Feuers auf die ganze Ausdehnung des Zieles schon beim Einschießen die Regel.

Der Shrapnelschuß hat aber die wenigst einfache Bedienung, und das Einschießen mit ihm ist meist schwerer; denn die Rauch- und Feuererscheinung des krepierenden Geschosses ist kleiner, die Beobachtung der Sprengpunkte bezüglich ihrer Lage zum Ziele ist schwieriger und Sprenghöhe und Sprengweite müssen zu einander im richtigen Verhältnis stehen, indessen verlangt der Shrapnelschuß kein so genaues Einschießen wie der Granatschuß, da auch bei einer zu großen Sprengweite, bis 100 — ja bis 150 m, noch immer ausgiebige Wirkung erreicht wird. Aufschläge und Sprengpunkte hinter dem Ziel sind zu vermeiden.

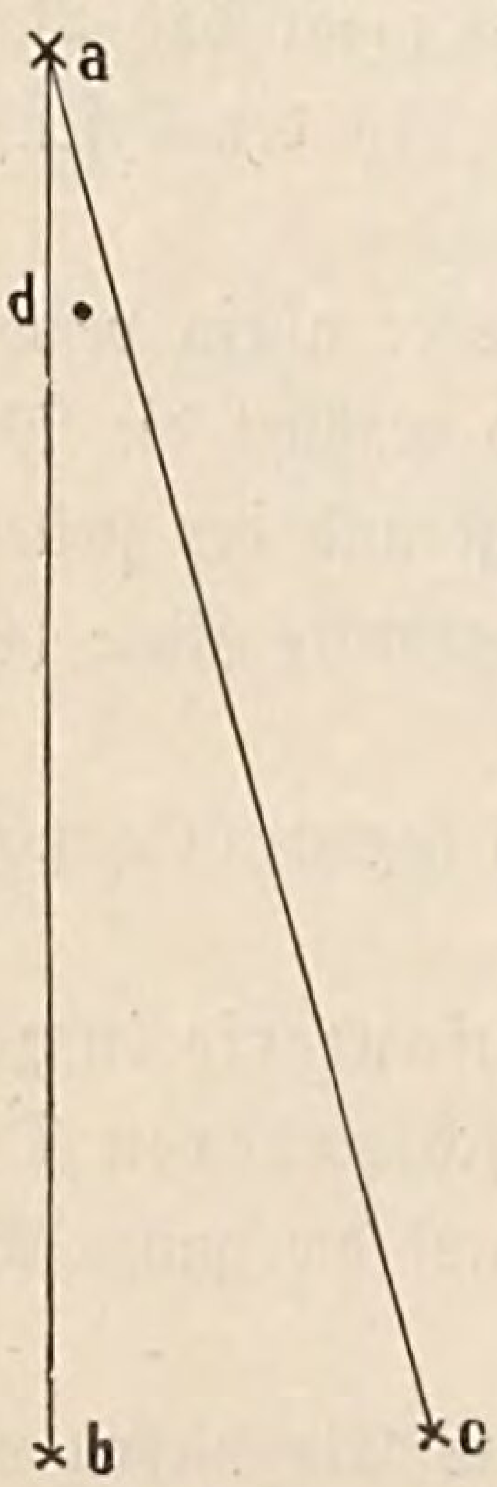
Es kommt nicht selten vor, daß die Brennzeit des Zünders sich durch Feuchtigkeit oder langes Lagern verlangsamt hat und daß die Einteilung auf dem Satzstück des Zünders nicht mehr genau mit der des Aufsatzes übereinstimmt. Es kann diese Unstimmigkeit leicht dadurch beseitigt werden, daß der Aufsatz nicht auf die Rohrfläche, sondern auf eine untergelegte Platte eingestellt wird, deren Stärke ungefähr 50 m Entfernung entspricht. Erforderlichenfalls können durch Unterlegen mehrerer Platten auch größere Differenzen zwischen Erhöhung und Brennzeit ausgeglichen werden. In derselben Weise wird verfahren, wenn beim Schießen ausnahmsweise eine andere als die der Erhöhung entsprechende Brennlänge aus besonderen Gründen wünschenswert ist.

C. Der Kartätschschuß (§ 47) ist in seiner Wirkung sehr beschränkt und einseitig; aber er hat, besonders dem Shrapnel gegenüber, die einfachste und leichteste Bedienung. Bei seiner Verwendung wird bis 200 m über Visier und Korn, auf 300 und 400 m über den Daumen gerichtet.

IV. Die Feldgeschütze im Gefecht.

A. Zum Beginn des Feuers kommandiert der Batteriechef vor der Batterie die Schußart, in derselben Front nach dem Feind, Ziel und Zielpunkt, z. B. „das dritte Geschütz der Batterie rechts vom Dorf" und dann erst die Entfernung (ohne das Wort „Meter" hinzuzusetzen), hat er seinen Standpunkt zum Zweck der Beobachtung eingenommen — die Feuerordnung. Er hält auf dem Flügel der Batterie, von dem der Wind kommt (Grund), beim Schießen im Abteilungsverbande befindet er sich, falls es die Beobachtung gestattet, auf dem Flügel seiner Batterie, welche der Aufstellung des Abteilungskommandeurs zunächst liegt.

Fig. 227.



a = Ziel;
b = feuerndes Geschütz;
c = Stellung des Beobachters;
d = zu beobachtender Geschoßaufschlag; da d dem Beobachter links der Linie a c erscheint, so ist er geneigt, den Schuß auch als links am Ziel a vorbeigegangen anzusehen, obwohl der Aufschlag nicht nur kurz, sondern sogar rechts der Schußlinie a b war.

B. Die Beobachtung. Sie geschieht am besten mit Fernglas von erhöhtem Standpunkt aus, nicht zu weit seitwärts von der Schußlinie, sonst sind die zu kurz und zu weit gehenden Schüsse schwer von den seitlich abweichenden zu unterscheiden (Fig. 227).

Erschwert werden kann die Beobachtung durch:

a) die Größe der Entfernung,
b) ungünstige Witterung und Beleuchtung,
c) Pulverdampf vor der eigenen Geschützaufstellung oder der feindlichen Position,
d) die Feuer- und Raucherscheinung der feindlichen Geschütze, welche man irrtümlich als von dem Krepieren der eigenen Geschosse herrührend ansieht,
e) das Ziel (bei leicht zu durchschlagenden Zielen kann man häufig die Treffer von den Weitschüssen nicht unterscheiden — cfr. § 130 I., 2),
f) gleichzeitiges Schießen mehrerer Batterieen gegen dasselbe Ziel (Batteriesalve),
g) das Terrain,

h) den Hintergrund der feindlichen Aufstellung,

i) Blindgänger bezw. Aufschläge und

k) durch Masken oder Deckungen.

Nur durch fortgesetzte fleißige Übung kann man sich die Fertigkeit aneignen, auch unter schwierigen Verhältnissen richtig zu beobachten.

Da eine falsche Beobachtung das Einschießen bedeutend verzögert und die Truppe erst spät zur Wirkung gelangen läßt, so dürfen nur zweifellos richtig beobachtete Schüsse die Grundlage für Korrekturen bilden; ist man bezüglich der Lage eines Schusses zum Ziele nicht absolut sicher, so thut man gut, denselben lieber als „fraglich" zu bezeichnen. Auch in der Beobachtung wirklicher Treffer kann man nicht vorsichtig genug sein. Häufig ist die Kontrolle der eigenen Beobachtung des Batteriechefs durch einen seitlichen Beobachter ratsam.

C. Schießregeln der Feldartillerie.

1. Schießen mit Granaten.

a) Gegen feststehende Ziele: Es beginnt mit der geschätzten Entfernung und auf einen Punkt des Zieles.

α) Das Gabelschießen. War der erste Schuß zu kurz, so wird der folgende mit mehr Entfernung (bei mittleren von 1000 bis 2000 m um 200 m, über 2000 m um 400 m steigend) abgegeben, und so lange mit der Steigerung fortgefahren, bis das Ziel durch einen vor und einen hinter demselben beobachteten Schuß eingeschlossen ist (weite Gabel). War der erste Schuß nicht zu kurz (hinter dem Ziel), so ist sofort für den nächsten Schuß weniger Entfernung zu nehmen, und zwar energisch (400 m) gleich so viel, daß man darauf rechnen kann, diesen Schuß dann vor das Ziel zu erhalten; (denn jeder Schuß hinter dem Ziele ist einem einigermaßen schneidigen Gegner ein Impuls zum Vorgehen). Die so gebildete Gabel wird durch Halbieren der Unterschiede bis auf 50 m (das ungefähre Maß der Längenstreuung) verengt (die enge Gabel).

β) Verfahren nach dem Erschießen der engen Gabel.

Mit der kleineren der beiden Gabelentfernungen wird nunmehr das Feuer in der Regel unter Verteilung desselben fortgesetzt (und zwar erfolgt die Feuerverteilung z. B. gegen Artillerieziele derartig, daß das Feuer eines Zuges so lange auf ein feindliches Geschütz gerichtet bleibt, bis eine Wirkung sichtbar geworden ist. Die Feuerverteilung unterbleibt gegenüber geschlossener Infanterie und beim Schießen gegen sehr schmale Ziele). Beobachtet man $^1/_4$ bis $^1/_2$ zu kurze Schüsse, so ist die Batterie im allgemeinen als eingeschossen zu betrachten.

Ergeben sich mehr als $^1/_2$ zu kurze Schüsse, so wird mit der Entfernung um 25 m vorgegangen (Ausnahme bei niedrigen Zielen ohne Tiefe); ergeben sich weniger als $^1/_4$ zu kurze Schüsse, so wird um 25 m zurückgegangen. Eine Korrektur darf in der Regel nicht eher als nach 8 Schuß stattfinden; wenn die ersten 3 Schüsse zu kurz waren, ist eine Korrektur schon nach diesen begründet.

Beim ferneren Schießen hat der Batteriekommandeur sein Augenmerk darauf zu richten, daß die Batterie in ihrer Gesamtheit dauernd richtige Verhältniszahlen an zu kurzen bezw. nicht zu kurzen Schüssen behält.

γ) Sache der Zugführer ist die Korrektur der Seitenrichtung (sie treten, um an der Beobachtung nicht behindert zu werden, gleichfalls nach der Windrichtung heraus); nur ausnahmsweise dürfen sie bei günstigen Beobachtungs- und Gefechtsverhältnissen ein Geschütz um ± 25 m korrigieren, wenn es im Vergleich zu den anderen dauernd zu kurz oder zu weit schießen sollte.

b) Gegen sich bewegende Ziele.

Unter Umständen ist es zweckmäßig, sich auf Punkte vorher einzuschießen, welche in der Bewegungsrichtung des Zieles liegen; erreicht das sich bewegende Ziel diesen Punkt, so läßt der Batteriechef eine Salve abgeben oder die geladenen Geschütze im Schnellfeuer abfeuern; hat dieses Einschießen nicht stattfinden können, so ist das Verfahren folgendes:

α) In der Richtung auf die Batterie zu. Man bildet, indem man der Bewegung des Zieles mit der Richtung folgen läßt, wie gegen feststehende Ziele die Gabel — vorerst wird sie jedoch nur bis auf 200 m, bei rascher Bewegung des Zieles sogar nur bis auf 300 bis 400 m verengt — und giebt auf der kurzen Gabelentfernung so lange „langsames Feuer" ab, als die Schüsse vor dem Ziel beobachtet werden. So bald man einen Schuß als nicht mehr zu kurz, oder infolge eines zu kurzen Schusses eine Wirkung am Ziele beobachtet, werden die geladenen Geschütze im „Schnellfeuer" abgefeuert. Gingen dem ersten dahinter beobachteten Schusse fragliche Schüsse unmittelbar voraus, so wird kein Schnellfeuer abgegeben, sondern nochmals um ein der Bewegung des Zieles entsprechendes Maß (200 bis 400 m)

zurückgegangen und mit dieser Entfernung das langsame Feuer fortgesetzt. Nach Abgabe des Schnellfeuers geht man in beiden Fällen wieder zu 200 m, oder bei rascher Bewegung des Zieles noch kürzerer Entfernung zurück und wiederholt das vorstehende Verfahren.

β) In der Richtung von der Batterie fort findet das umgekehrte Verfahren auf der größeren Gabelentfernung statt.

γ) Bei schräger bezüglich seitlicher Bewegung des Zieles. Man läßt auf die Spitze des Ziels richten und deren Bewegung folgen und beobachtet das eben angegebene Verfahren. Ist die Bewegung des Zieles lediglich seitwärts, so tritt das Verfahren wie gegen feststehende Ziele ein.

2. Schießen mit Shrapnels.

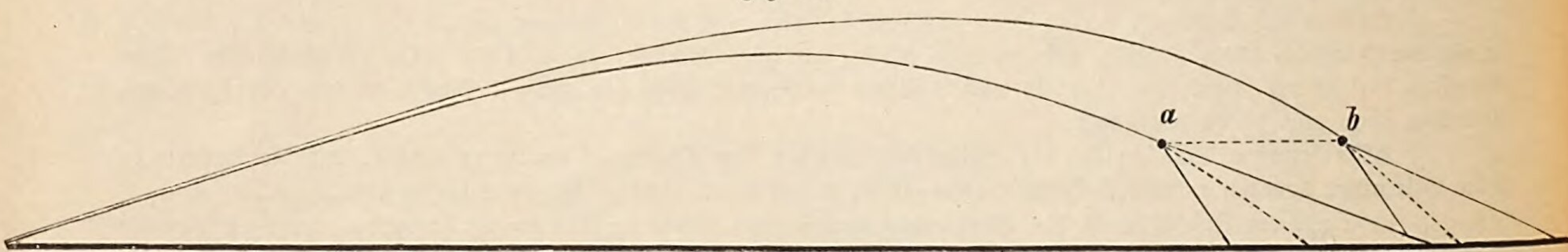
a) Gegen feststehende Ziele. In der Regel geht dem Shrapnelschießen ein Granatschießen voraus (Grund). Das Erschießen der engen Gabel wird hierfür schon genügen. Erfordern Ziel und Gefechtsverhältnisse (z. B. nahe Schützen) eine baldige Wirkung, so muß unter Umständen schon nach Bildung einer Gabel von 100 m ein Übergang zum Shrapnelfeuer erfolgen. Unter Umständen (d. h. beim Mangel an Granaten, oder wenn das Terrain am Ziel das Einschießen mit Granaten nicht begünstigt oder wenn schließlich im Shrapnelfeuer ein neues Ziel an einer anderen Stelle auftaucht) kann man sich auch ausnahmsweise mit Shrapnels direkt einschießen. Einschießen durch den Batteriechef:

α) nach vorangegangenem Granatschießen.

Der Übergang zum Shrapnelfeuer geschieht mit der ganzen Batterie event. lagenweise; (die durchgehende Ladeweise ist unter allen Umständen angezeigt gegen nahe und gefährliche Ziele). In der Regel wird hierbei das Feuer sogleich verteilt bezw. verbleibt es bei der Feuerverteilung des vorherigen Granatschießens. Die dabei ermittelte Entfernung wird auf die Shrapnelskala des Aufsatzes und auf die Zünderskala übertragen, nötigenfalls unter Abrundung auf 50 m oder 100 m nach rückwärts. (Ist vor Beginn des Schießens eine Unstimmigkeit der Brennlänge hinreichend bekannt, so läßt der Batteriekommandeur schon vor Anfang des Einschießens der Granaten, event. bevor er in die Stellung rückt, eine entsprechende Anzahl von Platten unterlegen.) (§ 134, III B, Schlußpassus.)

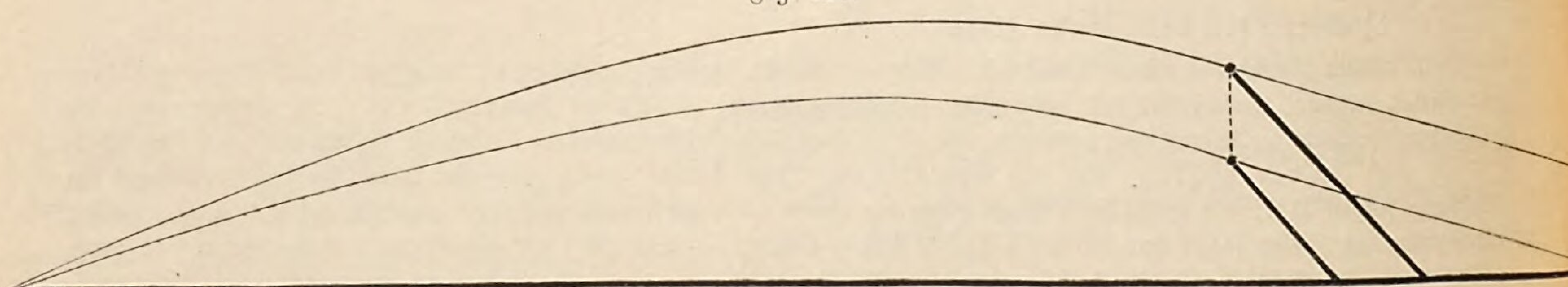
Erkennt man sämtliche Sprengwolken oder sämtliche Aufschläge von Sprengteilen mit Sicherheit vor dem Ziele liegend, so kann man sich als annähernd eingeschossen betrachten. Werden dagegen die Sprengpunkte zum Teil oder sämtlich hinter dem Ziele beobachtet, so geht man mit der Entfernung so lange um 50 m bezw. 100 m zurück, bis sämtliche Sprengpunkte vor dem Ziele erscheinen. (Ein einzelner Sprengpunkt hinter dem Ziel in einer Reihe von mit Sicherheit vor dem Ziel beobachteten Sprengpunkten darf in der Regel keine Korrektur veranlassen.) Bei jedem Vor- und Zurückgehen sind Aufsatz und Brennlänge gemeinsam zu ändern. (Fig. 228.) Beobachtet der Batterie-

Fig. 228.



Gemeinsame Änderung von Aufsatz und Brennlänge; Parallelkorrektur.

Fig. 229.

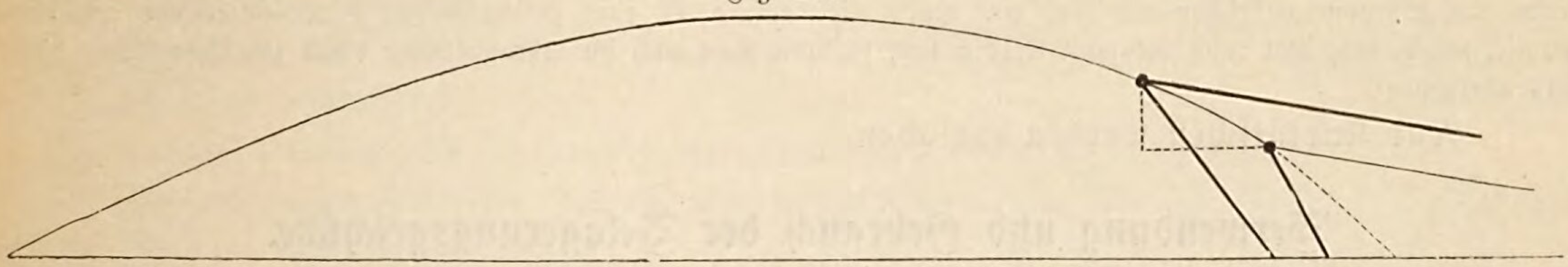


Änderung des Aufsatzes allein, bezw. Unterlegen von Platten.

kommandeur häufige Aufschläge (2 hintereinander folgende oder von 6 Schüssen 2 fraglich und 2 Aufschläge), so läßt er zunächst eine Aufsatzplatte, und falls dies nicht genügt eine 2. bezw. 3. Platte unterlegen. Demnächst ist, falls die Sprengpunkte nicht

etwa mit Sicherheit als vor dem Ziel liegend erkannt werden, um 50 bezw. 100 m zurückzugehen. (Grund geht aus Fig. 223 b und § 130, II, 4 hervor.) Erweist sich nach einem vorausgegangenen Unterlegen von Platten die mittlere Sprenghöhe von mehreren Schüssen hintereinander als zu groß, so läßt der Batteriekommandeur eine Platte fortnehmen; doch empfiehlt sich dann ein Vorgehen um 50 m.

Fig. 230.



Änderung der Brennlänge allein.

β) das Einschießen mit Shrapnels. Es wird zugweise geladen; Bildung einer Gabel wie beim Schießen mit Granaten, Verengung derselben bis auf 50 bezw. 100 m; Wiederaufnahme der durchgehenden Ladeweise mit der kurzen Gabelentfernung auf das Kommando „Durchchargieren". Längenkorrekturen sind den Zugführern beim Shrapnelschießen überhaupt nicht gestattet, ebenso wenig solche in der Brennlänge.

b) Gegen sich bewegende Ziele. Das Verfahren ist ähnlich wie das entsprechende Schießen mit Granaten; (die letzteren sind aber wegen ihrer Handlichkeit und Beobachtungsfähigkeit gegen sich bewegende Ziele ganz besonders geeignet, namentlich so lange sie sich in geschlossenen Formationen bewegen und wenn ihren Bewegungen gefolgt werden muß).

3. Das Schießen mit Kartätschen.

Schnelle Feuerabgabe ist die Hauptsache, zu Korrekturen in der Regel keine Zeit; bei günstigem Boden vermeidet man, zu viel Erhöhung zu nehmen. (§ 130, III, 4.)

D. Feuerleitung. Der Batteriechef befiehlt:

1. Die Feuerordnung. Das Feuer geht stets lagenweise durch die Batterie von dem Flügel aus, von welchem der Wind kommt; (doch bietet auch der Beginn des Feuers vom Flügel unter Wind insofern einen Vorteil, als die ersten 6 Schüsse zur Gabelbildung rascher abgegeben werden können); nur mit Kartätschen wird, um die Feuergeschwindigkeit zu vermehren, zugweise und auch geschützweise gefeuert. Ausnahmsweise wird die Batteriesalve abgegeben (und zwar werden, wenn einzelne Schüsse nicht beobachtungsfähig sind, — § 134, IV B, f —, hierzu 4 Geschütze genügen, während, wenn man eine gewisse Wirkung in einem ganz kurzen Zeitabschnitt erzielen will, alle 6 Geschütze genommen werden müssen).

2. Die Schnelligkeit des Feuers richtet sich nach der Beobachtung und nach der Gefechtslage. Beim Einschießen unter schwierigen Beobachtungsverhältnissen avertiert der Batteriekommandeur: „Langsames Feuer" und danach „Schuß". Im gewöhnlichen Feuer aber wird in 15 bis 20 Sekunden von einer Batterie à 6 Geschütze 1 Schuß abgegeben; bei hinhaltendem Gefecht oder Mangel an Munition ist langsameres Feuer gestattet.

Im Augenblick der Entscheidung, zur Ausbeutung schnell vorübergehender Gefechtsmomente, im Nahkampf und wenn man die Rohre für eine andere Schußart schnell frei machen will, ist „Schnellfeuer" anzuwenden. Doch wird die Ruhe und Ordnung in der Batterie durch Schnellfeuer leicht gefährdet, so daß es sich empfiehlt, dasselbe nur auf eine Anzahl von Geschützen zu beschränken („die geladenen Geschütze — Schnellfeuer"), im übrigen aber im gewöhnlichen Feuer zu bleiben und nur durch das Avertissement „kleinere Feuerpausen" die Feuergeschwindigkeit zu beschleunigen. Durch Salven ist eine Beschleunigung des Feuers nicht zu erzielen.

3. Die Vereinigung bezw. Verteilung des Feuers. (§ 134, IV, C, 1, a, *β* und IV, C, 2, a, *α* sowie § 134, III, A und B und schließlich § 130 I, 2, d und § 130, II, 3.)

4. Den Wechsel der Ziele und Schußarten.

Granaten werden mit neuer Richtung auf die neue Entfernung abgegeben;

Shrapnels werden in der Regel auf der alten Entfernung abgefeuert, und dann erst wird auf die neue Entfernung übergegangen, (tritt indessen in anscheinend nicht großer Entfernung von einem bereits mit Shrapnels beschossenen Ziel ein neues Ziel auf, z. B. eine zu demselben Truppenverbande gehörende Batterie, welche möglichst rasch bekämpft werden soll, so kann man auch im Shrapnelfeuer direkt zur Beschießung dieses Ziels übergehen).

Nur Kartätschen werden entladen.

§ 135. **Verwendung und Gebrauch der Belagerungsgeschütze.**

A. Allgemeines.

Der Angriff einer Festung hat deren Wegnahme in möglichst kurzer Zeit zum Zweck, um Freiheit der Bewegung zu erlangen und die durch die Festung festgehaltenen Truppen bald für andere Operationen verfügbar zu machen. Die Wegnahme kann erfolgen durch Überfall, durch gewaltsamen Angriff, durch Einschließung, die, falls sie streng durchgeführt ist und die Unmöglichkeit des Ersatzes verbrauchter Lebens- und Kriegsbedürfnisse für den Verteidiger zur Folge hat, den Fall der Festung durch Aushungerung herbeiführt, sowie durch Bombardement. Einer gut ausgerüsteten, räumlich nicht beschränkten, mit zahlreichen und widerstandsfähigen Hohlräumen versehenen und energisch verteidigten Festung gegenüber wird jedoch nur der sogenannte „förmliche Angriff" zum Ziele führen. (cfr. Leitf. der Befestigungslehre § 114 und § 124.)

B. Charakteristik des förmlichen Angriffs.

Systematische Bekämpfung des Verteidigers und Vernichtung seiner Streitmittel; die voraussichtlich lange Dauer des Kampfes erfordert Schonung und möglichst gute Deckung der Truppen sowie des Angriffsmaterials, deshalb Kampf aus sorgfältig vorbereiteten Aufstellungen (Belagerungsbatterieen), Überschreiten des Angriffsfeldes unter dem Schutz künstlich hergestellter Deckungen (Laufgräben). Fern- und Nahangriff.

Dem förmlichen Angriff geht eine Beobachtung sowie eine allgemeine Rekognoszierung der Festung durch Generalstabs-, Artillerie- und Ingenieuroffiziere voran. Die Ergebnisse der allgemeinen Rekognoszierung dienen als Grundlage für die Dispositionen über die Einschließung; diese muß der Angreifer, sobald er mit seinen Truppen vor der Festung anlangt, allseitig und möglichst eng durchführen. Sicherung der Einschließungslinie durch Vorposten, Verstärkung derselben durch Feldbefestigungen (Leitfaden der Befestigungskunst d. a. 1886 § 124). Inzwischen wird die Festung mit Rücksicht auf die Wahl der Angriffsfront rekognosziert, diese bestimmt (Leitf. d. Befestk. S. 138 1—4), der Angriffsplan festgestellt und das zur Durchführung der Belagerung erforderliche Artillerie- und Ingenieurmaterial herbeigeschafft.

C. Belagerungsmittel.

1. Personal: Allgemeines siehe Leitfaden der Befestigungskunst § 129.

Jedem Artillerie-Belagerungstrain werden 4 Fußartillerie-Regimenter, à 2 Bataillone, à 5 Kompagnien zugeteilt; die 5. Kompagnie ist zum Arbeitsdienst im Belagerungspark bestimmt. Das Stärkeverhältnis der Fußartillerie zu den anderen Truppen ist ein sehr großes, da man — abweichend von

den Grundsätzen des Feldkrieges — für die Durchführung des Kampfes im allgemeinen auf 1000 Mann Infanterie 10 bis 12 Geschütze rechnet. Denn diese allein sind imstande den Gegner niederzuhalten oder zu vernichten und so der Infanterie die Annäherung möglich zu machen.

2. Material. Das zur Durchführung der Belagerung erforderliche Material liefern die schon im Frieden in Depots bereitgestellten Artillerie- und Ingenieur-Belagerungstrains.

(Einteilung und Ausrüstung der Artillerie-Belagerungstrains ist nach der Belagerungsanleitung § 5 A und B zu besprechen.)

3. Verteilung und Unterbringung des Materials vor der Festung.

Zur vorläufigen Aufnahme des Belagerungsmaterials dienen die Ingenieur-Hauptdepots und die Artillerie-Belagerungsparks.

a. Lage der letzteren: Nicht unter einer Meile von der Festung, gesichert gegen Einsicht, feindliches Feuer und Ausfälle aus der Festung, wenn möglich auf der Operationsbasis bezw. in der Mitte der Angriffsfront; fester Boden, die Nähe von Ortschaften, Wasser und Wald erwünscht; unbedingt notwendig gute und zahlreiche Kommunikationen vom Park in das Vorterrain.

b. Einteilung: Geschützpark, Munitionspark (bestehend aus Hauptmagazinen, Parkmagazinen, dem Laboratorium und Munitionszwischendepots), Batterie-Baumaterialien- und Schanzzeug-Depot, Reparaturwerkstätten und Büreaus.

Den Dienst in den Parks versehen die sub C 1 erwähnten Parkkompagnieen; die für den Batteriebau, die Armierung der Batterieen, den Munitionsersatz u. s. w. notwendigen Fuhren leisten die etatsmäßigen Fuhrenparkkolonnen des Belagerungstrains (4) bezw. die aus requiriertem Landfuhrwerk zusammengestellten und militärisch organisierten Kolonnen, welche dem Parkdirektor unterstellt sind.

4. Der Transport des Belagerungsmaterials aus der Heimat vor die zu belagernde Festung erfolgt, so weit möglich, per Eisenbahn in 3 Staffeln; die 2. Staffel bringt batterieweise, jeder Zug nur ein Kaliber, die Geschütze mit ihrer ersten Munitionsrate und das erforderliche Batteriebaumaterial in der Reihenfolge, wie sie voraussichtlich vor der Festung zur Verwendung kommen werden, also 15 cm Ringkanonen, 21 cm Mörser, schwere 12 cm und kurze 15 cm Kanonen abwechselnd, dann erst die 15 cm und 9 cm Mörser.

D. Verlauf des förmlichen Angriffs.

Engere Einschließung derjenigen Fronten, gegen welche der entscheidende Angriff gerichtet werden wird, Einrichtung der I. Vorposition, welche — zum Schutz der nunmehr zu erbauenden I. Artillerie-Aufstellung bestimmt — etwa 1500 m von den äußersten Werken entfernt ist.

1. Die I. Artillerie-Aufstellung.

a. Aufgaben der I. Artillerie-Aufstellung.

α) Bekämpfung der Verteidigungsartillerie auf den verschiedenen Linien der Forts, in den Anschlußbatterieen und eventuell vorhandenen Zwischenbatterieen; hierbei ist für das direkte Granatfeuer die schwere 12 cm und 15 cm Ringkanone bestimmt, für das indirekte bezw. vertikale Granatfeuer die kurze 15 cm Kanone und auf Entfernungen bis 3100 m auch der 15 cm Mörser. Zum Shrapnelfeuer auf großen Entfernungen dienen die schwere 12 cm Kanone und 15 cm Ringkanone, auf näheren der 15 cm Mörser und die kurze 15 cm Kanone; die Wirkungssphäre der letzteren ist indessen neuerdings auch erweitert

worden (cfr. Anlage IX, Anmerk. 6). Geschütze in Panzertürmen sind aus der I. Artillerie-Aufstellung nur durch Zerstörung der Türme außer Gefecht zu setzen, hierzu 21 cm Mörser und Granaten mit erhöhter Sprengladung (cfr. Anlage IX).

β) Zerstörung der Wallgänge, Traversen, Rampen und leichteren Bauten im Innern der Werke: 21 cm Mörser, kurze 21 cm Kanone; die kurzen 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser lösen diese Aufgabe meistens auch, und zwar gleichzeitig mit der Bekämpfung der Verteidigungsartillerie auf den Wällen oder in den Batterieen.

γ) Gefährdung der Festungsbesatzung und ihrer Thätigkeit durch Enfilieren der angegriffenen Fronten, Stellungen und wichtigsten Kommunikationen, welche auf das Angriffsfeld führen und die Werke verbinden: 15 cm Ringkanonen und schwere 12 cm Kanonen.

δ) Unterstützung der Operationen der Infanterie zur Eroberung feindlicher Stellungen und zur Abwehr von Ausfällen — Flachbahngeschütze; — besondere Batterieen werden hierzu nicht angelegt. Die notwendige Unterstützung erfährt die Infanterie auch durch die zur Sicherung der Einschließungslinie disponierten Feldbatterieen; zur Beschießung befestigter Stellungen werden event. kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser bestimmt.

ε) Bombardement: 15 cm Ringkanonen, kurze 15 cm Kanonen, daneben schwere 12 cm Kanonen und 15 cm Mörser, wenn disponibel auch 21 cm Mörser.

b. Lage:

α) So nahe wie möglich an der Festung, so daß von vornherein gleich alle Kaliber und Geschützarten (ausgenommen 9 cm Mörser) in ihrer günstigsten Wirkungssphäre verwandt werden können und Aussicht vorhanden ist, schon in diesem Stadium ein Übergewicht über die 1. Geschützaufstellung des Verteidigers zu erlangen. Doch wird in den meisten Fällen einer intensiven Verteidigung gegenüber der entscheidende Geschützkampf einer zweiten Artillerie-Aufstellung vorbehalten bleiben müssen, und beträgt in diesem Fall die Entfernung der ersten Batterieen 2000 bis 3000 m von den Werken;

β) gedeckt im Terrain, um die Batterieen ungesehen erbauen, armieren und mit Munition ausrüsten zu können sowie um dem Verteidiger die Erkennung der Angriffsfront so viel als möglich zu erschweren; der Bau derjenigen Batterieen, welche nicht der Sicht des Feindes entzogen werden können, muß in der letzten Nacht vor Eröffnung des Feuers erfolgen;

γ) derartig, daß sich günstige Schußrichtungen gegen die zu bekämpfenden Linien ergeben und auch ein Umfassen der Angriffsfront möglich wird;

δ) derartig, daß eine leichte und zuverlässige Beobachtung des eigenen Feuers stattfinden kann und

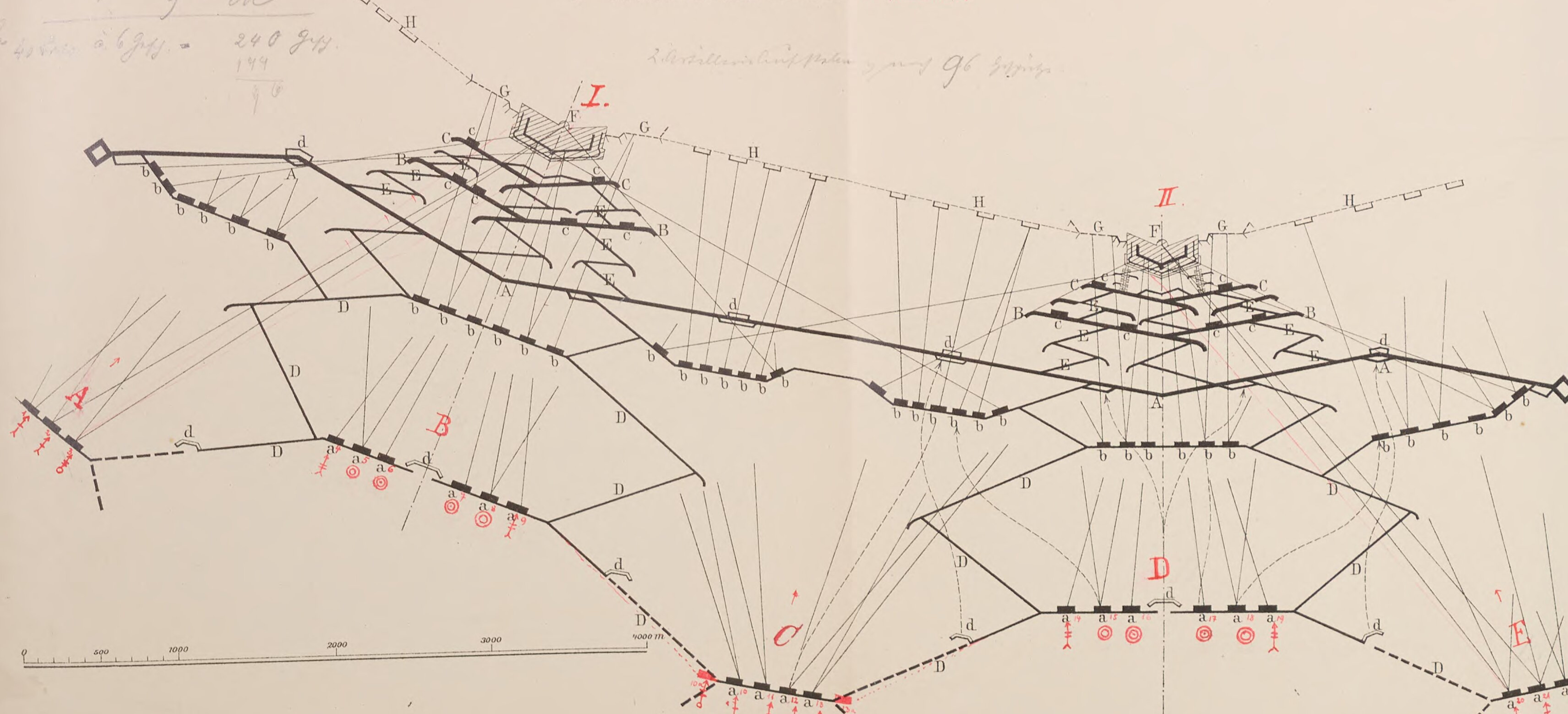
ε) so, daß zahlreiche und gute Kommunikationen die Armierung und Munitionsversorgung der Batterieen erleichtern.

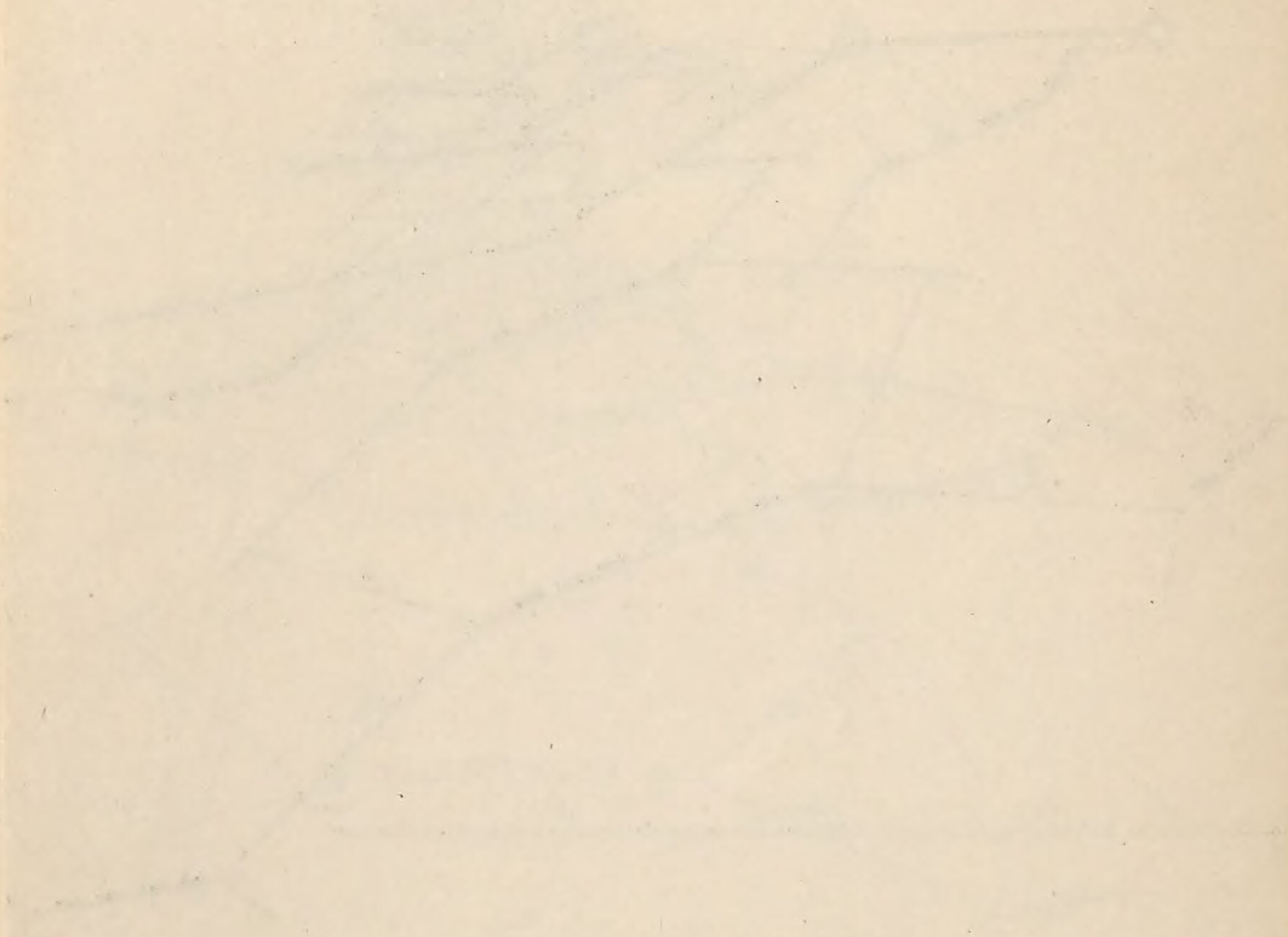
c. Die Geschützausrüstung der 1. Artillerie-Aufstellung muß im allgemeinen aus weittragenden und den wirksamsten Geschützen bestehen; es kommen somit in den ersten Batterieen vornehmlich 15 cm Ringkanonen und 21 cm Mörser zur Verwendung und je nach dem Terrain und der

(We.) Fig. 231. Skizze eines Artillerie-Angriffs auf zwei Forts.

A, B, C *Infanterie-Stellungen.*
a = *1. Artillerie-Aufstellung.*
b = *2. Artillerie-Aufstellung.*
c = *leichte Mörser-Aufstellung.*
d = *Einschnitte für leichte Geschütze.*

D, E = *Approchen.*
F = *Forts.*
G = *Anschlussbatterien.*
H = *Zwischenbatterien.*





Entfernung auch ein Teil der kurzen 15 cm und schweren 12 cm Kanonen. Denn gleichzeitig mit dem Vorschieben der Infanterie (II. Vorposition) werden nach Bedarf zur stärkeren Bekämpfung einzelner Punkte oder besseren Ausnutzung erlangter Vorteile neue Batterieen weiter vorwärts gebaut und bereits bestehende nach vorwärts verlegt (2. Staffel der I. Artillerie-Aufstellung), so daß ein entschiedener Sprung von der I. zur II. Artillerie-Aufstellung nicht stattfindet. (Bei Entfernungen bis 3100 m können auch 15 cm Mörser in der I. Artillerie-Aufstellung verwendet werden, obwohl dieselben zumeist in der II. Artillerie-Aufstellung zur Verwendung gelangen.)

d. Munitionsausrüstung: 21 cm Mörser 40 Schuß, 15 cm Ringkanonen 60 Schuß, darunter 8 Shrapnels, kurze 15 cm Kanone 60 Schuß, darunter 10 Shrapnels, schwere 12 cm Kanone 80 Schuß, darunter 14 Shrapnels, per Geschütz und per Tag. Indessen ist es wünschenswert, wenn in den Batterieen das Doppelte dieser Ausrüstung untergebracht werden kann. Die Batterieen brauchen aber dieses Munitionsquantum durchaus nicht täglich zu verschießen, vielmehr regelt der Artilleriebefehl entsprechend der der Batterie zugewiesenen Aufgabe die abzugebende Schußzahl und ändert event. auch das Verhältnis der einzelnen Geschoßarten zu einander dem jedesmaligen Zweck entsprechend der Zahl nach ab. Für den Munitionstransport nach den Batterieen werden Förderbahnen angelegt.

e. Die Zahl der Batterieen ist abhängig von der Stärke, Vorbereitung und Thätigkeit des Verteidigers. Da der Angriff weder durch Form noch durch Methode der Verteidigung überlegen ist und der Kampf, um eine zu dünne Aufstellung zu vermeiden, wesentlich frontal geführt werden muß, so ist von vornherein numerische Überlegenheit über die Verteidigungsartillerie erforderlich.

f. Gruppierung der Batterieen. Der besseren Feuerleitung, Konzentrierung, Ergänzung und Unterstützung der Wirkung halber ist es zweckmäßig, die einzelnen Batterieen zu Gruppen zusammenzuschieben, doch darf die Gruppierung nicht zu eng sein; denn Zwischenräume zwischen den einzelnen Batterieen erleichtern die eigene Beobachtung und zersplittern das feindliche Feuer. Eine Gruppe wird mindestens so stark gemacht, daß sie ihre Aufgabe sicher zu lösen imstande ist, event. ist darauf zu rücksichtigen, daß von derselben die gleichzeitige Abgabe von direktem und indirektem Granatfeuer sowie von Shrapnelfeuer möglich wird; sie sind aber — so weit thunlich — nicht stärker als 4 Batterieen, so daß bei der Besetzung derselben der taktische Verband des Bataillons festgehalten werden kann.

g. Stärke einer Batterie. Eine Batterie besteht aus 6 oder 4 Geschützen; (cfr. S. 29 der artilleristischen Ergänzungen zur Belagerungs-Anleitung).

h. Feuereröffnung. Dieselbe soll überraschend und gleichzeitig seitens aller Batterieen erfolgen; die der Sicht des Feindes entzogenen und bereits fertiggestellten Batterieen haben daher in der Regel die Schußbereitschaft der übrigen abzuwarten; es ist vorteilhaft, auch die Feldartillerie aus Emplacements bezw. verdeckter Aufstellung im ganzen Umkreis der Festung gleichzeitig mit thätig werden zu lassen, um den Verteidiger zu verwirren und, wenn auch nur auf Stunden, über die Angriffsfront im Unklaren zu lassen. Sämtliche Batterieen beginnen gleichzeitig nach der Uhr, bezw. auf ein nicht mißzuverstehendes Signal das Feuer, dessen ungeschwächte Fortsetzung durch einen eisernen Munitionsbestand und die Möglichkeit des rechtzeitigen Eintreffens des Munitionsnachschubes selbstverständlich sichergestellt sein muß.

i. Feuerleitung. Wenn eine entschiedene Überlegenheit und große Wirkung schnell erreicht werden soll, so ist es erforderlich, gegen die Hauptzielobjekte frontales und flankierendes Granatfeuer, Vertikalfeuer und Shrapnelfeuer zu konzentrieren; andere Zielobjekte aber dürfen nicht vernachlässigt werden. Es ist hierzu mit großer Sorgfalt ein besonderer Plan zu entwerfen, welcher jeder Batterie ein bestimmtes Ziel zuweist, gegen welches ohne Unterbrechung, jedoch nachts schwächer als bei Tage, und von Tag zu Tag mit wachsender Stärke das Feuer zu unterhalten ist. Für das Einschießen mehrerer Batterieen gegen dasselbe Ziel sind derartige Dispositionen zu treffen, daß es jedem Batteriekommandeur möglich ist, seine Schüsse zu beobachten und von denjenigen der Nachbarbatterieen zu unterscheiden. Sind Terrainabschnitte unter Feuer zu halten, so ist ein Wechsel der Schußrichtungen notwendig, wenn man es nicht vorzieht, den ganzen Abschnitt in Unterabschnitte zu zerlegen und diese auf die einzelnen Geschützaufstellungen zu verteilen. Das Einschießen erfolgt nach den Schießregeln der Fußartillerie, die sich wegen der Verschiedenartigkeit der Geschützarten, der Ziele und Gefechtsverhältnisse nicht unwesentlich von denjenigen der Feldartillerie unterscheiden. (Cfr. Anlage XVI.)

k. Die Sicherung der I. Artillerie-Aufstellung gegen Ausfälle wird durch die vorwärts derselben eingebaute Infanterie und durch Feldgeschütze in zweckmäßig angelegten Emplacements übernommen, welche außerdem zum Beschießen der Hauptkommunikationen, von Dörfern und anderen Stützpunkten auf dem Kampffelde des Verteidigers, mit herangezogen werden.

2. Die II. Artillerie-Aufstellung.

Unter dem Schutz der I. Artillerie-Aufstellung sucht die Infanterie immer mehr Terrain zu gewinnen und die Vorposten aus der III. Vorposition (Leitf. d. Befestk. S. 142, Z. 6 v. o.), die etwa 1000 m von den Werken entfernt ist, successive immer weiter vorzutreiben, schließlich bis auf 600 bis 800 m, der demnächstigen Lage der I. Infanteriestellung. Diese, entweder durch die allmähliche Erweiterung und Verbindung schon vorhandener, seitens der Vorposten ausgehobener Schützengräben entstanden, oder gleichzeitig und überraschend bei Nacht ausgehoben, dient nicht nur als Basis für den Nahangriff, sondern soll vor allem auch der II. Artillerie-Aufstellung die nötige Sicherheit gewähren; es ist deshalb notwendig, daß sie nebst ihren rückwärtigen Kommunikationen womöglich vor, spätestens aber gleichzeitig mit der II. Artillerie-Aufstellung fertiggestellt wird.

a) Aufgaben der II. Artillerie-Aufstellung und die zur Lösung derselben bestimmten Geschütze.

α) Vernichtung der Verteidigungsartillerie:

a) durch frontales direktes Feuer gegen die Geschütze selbst (Demontieren); hierzu schwere 12 cm Kanonen. Neuere Erfahrungen haben gelehrt, daß die Zerstörung der feindlichen Geschütze schneller und sicherer von oben durch Wurfgeschütze bewirkt wird (schwere Mörser event. schon aus der I. Artillerie-Aufstellung);

b) durch Beschießung der Deckungen dieser Geschütze; hierzu kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser — falls Erddeckungen, falls Panzerstände oder Panzertürme, die durch den 21 cm Mörser noch nicht außer Gefecht gesetzt bezw. zerstört werden konnten, 15 cm Ringkanonen mit Hartgußgranaten, jedoch nur auf näheren Entfernungen;

c) durch schräges oder flankierendes Feuer gegen einzelne Werke oder Linien; hierzu kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser;

d) durch Feuer gegen Eindeckungen, Unterkunftsräume 2c.; hierzu in erster Linie 15 cm Mörser;

e) durch Shrapnelfeuer; da der Shrapnelschuß der Flachbahngeschütze bis 2500 m zu rasant ist, hierzu gleichfalls kurze 15 cm Kanonen und 15 cm Mörser event. 9 cm Mörser.

β) Herstellung von Breschen im Hauptwall, Demolieren von Kaponnieren und Flankenbatterieen.

a) Breschieren. Unter Umständen kann es angezeigt sein, des moralischen Eindrucks wegen die Breschen möglichst frühzeitig zu schießen; für gewöhnlich aber wird man dies deshalb nicht thun, damit der Verteidiger nicht Zeit und Gelegenheit zum Aufräumen der Bresche und zum Bau von inneren Abschnitten findet. Das Breschieren geschieht:

Durch kurze 15 cm Kanonen, falls der erforderliche Fallwinkel nicht größer als 20°, das Mauerwerk nicht stärker als 1,6 m und der Auftreffwinkel nicht kleiner als 60°; die Endgeschwindigkeit darf bei diesem Geschütz hierbei nicht unter 140 m sinken; anderenfalls wählt man die kurze 21 cm Kanone (Ergänzungssektion). Zur Verkleinerung des Fallwinkels ist eine schräge Schußrichtung vorteilhaft, doch darf auch bei der kurzen 21 cm Kanone der Auftreffwinkel nicht kleiner als 45° werden.

b) Demolieren. Geschütze wie sub a) und 21 cm Mörser. Ist aber das Mauerwerk wenig gedeckt, kann man z. B. eine Kaponniere in Verlängerung des Grabens fassen, so ist oft die 15 cm Ringkanone und schwere 12 cm Kanone für diese Aufgabe vorteilhafter zu bestimmen.

b) Lage der II. Artillerie-Aufstellung:

α) so nahe an den feindlichen Werken, daß ein wirkliches Niederkämpfen der feindlichen Geschützstellungen möglich wird, d. h. 1000 bis 1500 m;

β) derartig, daß durch die neuen Batterieen die in Thätigkeit verbleibenden der I. Artillerie-Aufstellung in ihrem Feuer nicht behindert und die in der I. Infanteriestellung befindlichen Truppen nicht gefährdet werden;

γ) Deckung im Terrain zwar auch wünschenswert, aber wohl selten erreichbar, im Hinblick auf die in nächster Umgebung der Festung sicherlich ausgeführte Korrektur des Vorfeldes und die gedrängtere, durch die erforderlichen Schußrichtungen bestimmt vorgeschriebene Lage der Batterieen sowie teilweise auch mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Flugbahnen der zur Verwendung gelangenden Geschütze;

δ) derartig, daß die Vertikalfeuer-Batterieen, um die Linien der Forts besser enfilieren zu können, sich möglichst in Verlängerung der betreffenden Facen befinden, daß die gegen eine Linie gerichteten Demontierbatterieen womöglich zugleich als Enfilierbatterieen gegen andere Linien und umgekehrt verwendet werden können und daß

schließlich auch der Gebrauch einzelner dieser Batterieen zum Breschieren möglich wird.

c) Geschützausrüstung: schwere 12 cm Kanonen und 15 cm Mörser, kurze 15 cm Kanonen, event. schwere 9 cm Kanonen und kurze 21 cm Kanonen.

d) Munitionsausrüstung. Der Ersatz bezw. Nachschub der Munition muß derartig geordnet sein, daß der Kampf längere Zeit hindurch mit unveränderter Kraft durchgeführt werden kann; im allgemeinen werden hierzu die für die I. Artillerie-Aufstellung angegebenen Schußzahlen genügen, nur wird sich das Verhältnis der Shrapnels zu den Granaten ändern (Mörser und kurze 15 cm mehr Shrapnels, Flachbahngeschütze weniger). Die Munitionsversorgung wird, wie bei der I. Artillerie-Aufstellung, wenn angängig, auf Förderbahnen und in Laufgräben vorgenommen.

e) Die Zahl der Batterieen muß der Kraftentwickelung des Verteidigers entsprechen; denn bei den Mitteln, über welche der Verteidiger in der Regel in modernen Waffenplätzen gebietet, wird der Beginn des entscheidenden Artilleriekampfes seitens des Angreifers mit unzureichenden Kräften, bei der relativ geringen Entfernung, zur Vernichtung der einzelnen Batterieen der II. Artillerie-Aufstellung führen. Ihre Zahl ist deshalb derartig zu bemessen, daß jede Linie frontal und seitlich beschossen, daß jedes Geschütz in den angegriffenen Werken, Anschluß- und Zwischenbatterieen bekämpft, mindestens aber beschäftigt werden kann, sowie daß schließlich jedes angegriffene Fort, jedes Zwischenwerk und jede Gruppe von Zwischenbatterieen Mörserfeuer erhält. Die Zahl der Batterieen erhöht sich später durch diejenigen Geschützaufstellungen, welche zur Herstellung von Breschen und zum Demolieren der Flankierungsanlagen bestimmt sind, wünschenswert aber bleibt es immer (cfr. § 135 D, 1 b α), mit der I. Artillerie-Aufstellung gleich so nahe heranzugehen und so überlegen aufzutreten, daß man wo möglich eine II. Artillerie-Aufstellung ganz vermeidet oder diese wenigstens nur aus einer kleineren Anzahl von Batterieen bestehen läßt, die das vollenden, was der I. Artillerie-Aufstellung zu erreichen nicht möglich war; in diesem Fall wird

f) die Gruppierung der Batterieen sich auch nicht in einer der I. Artillerie-Aufstellung völlig gleichen Weise durchführen lassen.

g) Stärke der Batterieen: wie bei der I. Artillerie-Aufstellung.

h) Feuereröffnung. Es ist nicht nötig, daß alle Batterieen gleichzeitig ihr Feuer eröffnen, denn eine Überraschung des Verteidigers ist jetzt nicht mehr zu erwarten, es ist sogar wünschenswert, recht bald mit einzelnen Batterieen der II. Artillerie-Aufstellung der I. Infanteriestellung eine unmittelbare Unterstützung zu teil werden zu lassen und es ist schließlich auch unmöglich, mit allen projektierten Batterieen in demselben Moment aufzutreten mit Rücksicht auf die personellen und materiellen Mittel des Angreifers. Die Unzulänglichkeit der letzteren zwingt auch dazu, einzelne Batterieen der I. Artillerie-Aufstellung, welche die ihnen gestellte Aufgabe bereits gelöst haben, die nicht mit zu schweren Geschützen (15 cm Ringkanone und 21 cm Mörser) ausgerüstet sind und die auf näherer Entfernung günstigere Wirkung erwarten lassen, in die II. Artillerie-Aufstellung vorzuziehen.

Jedenfalls müssen die sub D, 2 b δ erwähnten, enfilierenden Vertikalfeuerbatterieen zuerst auftreten; es folgen die Demontierbatterieen. In den meisten Fällen werden, erst wenn diesen die Vernichtung der Festungsartillerie gelungen ist, die Bresch- und Demolitionsbatterieen ihr Feuer eröffnen.

i) Gerade in diesem Stadium des Angriffs ist eine zweckmäßige Feuerordnung von der höchsten Wichtigkeit; ihre Aufstellung geschieht nach den sub D, 1 i ausgeführten Grundsätzen. Beim Demontieren ist Konzentrierung des Feuers notwendig.

k) Sicherung der II. Artillerie-Aufstellung.

Feldgeschütze übernehmen die Flankierung der sub D, 2 besprochenen Stellung.

3. Für das Zustandekommen der II. Infanteriestellung muß vorausgesetzt werden, daß die Verteidigungsartillerie von den Wällen vertrieben ist und daß die Anschluß- und Zwischenbatterieen niedergekämpft sind; dagegen wird man noch auf eine lebhafte Beschießung durch Mörser aus gut gedeckten bezw. wechselnden Aufstellungen seitens des Verteidigers zu rechnen haben.

a) Gegen diese und gegen Truppenansammlungen des Feindes verwendet der Angreifer gleichfalls Mörser (in der Regel 9 cm), und zwar in größerer Anzahl und mit starker Munitionsausrüstung; sie wechseln ihren Aufstellungsort, der durch seine Lage im Terrain bezw. durch Stellungen der Infanterie geschützt sein muß. (Emplacements der I. oder II. Infanteriestellung oder vorhandene Approchen.) Sie konzentrieren ihr Feuer auf einzelne Ziele.

b) Soweit es sich um direktes Beschießen einzelner Ziele (Demontieren schnell auftretender, ambulanter Geschütze, Beschießen der Scharten von Panzertürmen oder gepanzerten Geschützständen sowie von Sandsackscharten und Kontreapprochen) auf näheren Entfernungen handelt, werden schwere 9 cm Kanonen (aus den Ergänzungssektionen) hierzu in vorgeschobenen Batterieen verwendet.

4. Nahangriff, cfr. Leitfaden der Befestigungskunst § 135, S. 149.

5. Thätigkeit der Artillerie beim Sturm.

a) Die Beschießung des zu stürmenden Werkes und seiner Umgebung wird in einer für den Verteidiger unauffälligen Weise verstärkt und bis zum Sturm fortgesetzt; Shrapnelfeuer und Wurffeuer sind am günstigsten, das letztere besonders deshalb, weil es ohne Gefährdung der eigenen Truppen bis zum letzten Moment gegen das Sturmobjekt unterhalten werden kann.

b) Andere Batterieen, deren Schußrichtung bezw. Flugbahngestaltung ein während des Sturmes fortgesetztes Schießen nicht erlaubt, dürfen nicht schweigen; denn hierdurch würde die Aufmerksamkeit des Verteidigers so früh geweckt werden, daß eine Überraschung, von der das Gelingen des Sturmes wesentlich abhängt, nicht möglich sein würde; sie richten daher ihr Feuer gegen die Kollateralforts oder machen das Terrain hinter den Werken unsicher.

c) Sind Batterieen zu bestimmen, welche ihr Feuer gegen heranrückende Reserven des Verteidigers richten.

d) Es ist eine genaue Feuerordnung aufzustellen, welche den vorstehend angedeuteten Verhältnissen entspricht und bestimmt, wann die Vorbereitung des Sturmes einzutreten und wann das Feuer aufzuhören hat.

e) Das Eingreifen der Artillerie bei einem Nachtgefecht ist nahezu ausgeschlossen.

f) Den Sturmkolonnen werden kleine Detachements der Fußartillerie beigegeben, welche — mit Sprengpatronen versehen — noch gebrauchsfähige Geschütze gegen den Verteidiger gebrauchen oder sie zerstören.

6) In ähnlicher Weise wie gegen die zuerst angegriffenen bezw. genommenen Forts wird gegen andere noch zu erobernde und gegen die Stadtenceinte vorgegangen.

E. Es ist unter Umständen nicht nötig, den begonnenen förmlichen Angriff in der beschriebenen Weise bis zu Ende durchzuführen, vielmehr kann es die Rücksicht auf schleunige Einnahme der Festung gebieten, daß man z. B. gegen mangelhaft angelegte oder schwach verteidigte Festungen oder gegen isoliert liegende, äußerer Reserven entbehrende Werke einen „abgekürzten" Angriff versucht.

Dieser verzichtet auf Herstellung gedeckter Verbindung bis an das Hindernis und auf systematische Zerstörung der Sturmfreiheit und Flankierungen, setzt vielmehr, nachdem der Verteidiger durch überwältigendes Feuer vom Wall vertrieben ist, den Sturm schon auf größerer Entfernung an.

§ 136. Verwendung und Gebrauch der Festungsgeschütze.

A. Allgemeines. Zweck der Verteidigung einer Festung ist, ihre Einnahme zu verhindern, mindestens aber auf lange Zeit hinauszuschieben, mit einem Minimum von Kräften möglichst viel feindliche Truppen vor der Festung festzuhalten und den Angreifer zu großem Aufwand von Streitmitteln zu zwingen. Die Festung, die als passives Hindernismittel den Ortsbesitz nicht sicherstellt, kann ihre Aufgabe nur lösen, wenn sie eine ihrer Größe entsprechende Besatzung hat und wenn sie armiert ist.

Man unterscheidet Festungen mit Armierung I. Ordnung und Festungen mit Armierung II. Ordnung. Während Besatzung und Artilleriematerial der ersteren derartig bemessen sind, daß sie einem förmlichen Angriff den hartnäckigsten Widerstand entgegensetzen können, haben die letzteren nur so viel Besatzung und Geschütz, als zur Wahrung der Sturmfreiheit, zur Beherrschung des Vorfeldes (Sicherheitsarmierung) und zur ersten Aufnahme des Geschützkampfes notwendig ist.

B. Stärke und Zusammensetzung der Besatzung.

1. Allgemeines; cfr. § 118, S. 121 und 122 des Leitfadens der Befestigungskunst.

2. Die Stärke der Fußartillerie richtet sich nach der Ausrüstung der Festung mit Geschützen, nach denen der Bedarf unter Zugrundelegung der reglementarischen Anzahl von Bedienungsmannschaften zu errechnen ist; zur Durchführung des Kampfes in Festungen mit Armierung I. Ordnung ist für die schweren und mittleren Kaliber eine doppelte, reglementarische Bedienung erforderlich.

C. Material.

1. Bezüglich der Geschütze im allgemeinen cfr. § 24 c, im speziellen Anlage IV und V.

2. Zahl der Geschütze. Für ein großes Fort sind 8 Flankengeschütze, 8 15 cm Ringkanonen, 6 kurze 15 cm Kanonen, 8 12 cm Kanonen, 6 9 cm Kanonen und 4 15 cm Mörser, in Summe also 40 Geschütze durchschnittlich zu rechnen, für jede Front der Stadtenceinte, abgesehen von den Flankengeschützen, 8 Stück. Außer diesen Geschützen muß noch bei Festungen mit Armierung I. Ordnung eine nach der Größe derselben zu bemessende General-Geschützreserve und ein Vorrat von 10 pCt. derjenigen Geschütze, welche in der General-Geschützreserve nicht vertreten sind, vorhanden sein.

3. Munitionsausrüstung. Von der Wichtigkeit der Festung und der Zahl der Geschütze abhängig; man rechnet für jedes Kampfgeschütz einen bis zur Höhe von 700 Schuß steigenden Bedarf.

D. Armierung. Aus finanziellen Gründen ergiebt sich die Unmöglichkeit der vollen und steten Kriegsbereitschaft der Festungen; es sind aber im Frieden derartige Vorbereitungen zu treffen, daß die Armierung im Kriegsfall schnell und sicher durchgeführt werden kann; sie pflegt bei Grenzfestungen mit der Mobilmachung verbunden zu sein und teilt sich: 1. in eine artilleristische, 2. in eine fortifikatorische, 3. in eine ökonomische und 4. in eine Sanitätsarmierung.

ad 1. Die artilleristische Armierung umfaßt folgende Arbeiten:

a) Ausführung der I. Geschützaufstellung α) in den Werken, β) in den vorhandenen oder noch zu erbauenden Armierungsbatterieen und γ) in den Anschlußbatterieen, womöglich in allen.

b) Bereitstellung der Spezial-Geschützreserven, d. h. derjenigen Geschütze, welche von der sub C, 2 angegebenen Quote noch übrig sind, wenn nicht von vornherein, was als Regel gilt, eine Armierung der Anschlußbatterieen stattgefunden hat.

c) Bereitstellung der für die II. Geschützaufstellung bestimmten Geschütze der General-Geschützreserve auf den im Frieden bezeichneten Plätzen, gegliedert in Teile von 3 bis 4 Batterieen.

d) Herstellung des zur Verwendung der Geschütze erforderlichen Batteriebau-Materials sowie des ersten Munitionsbedarfs für diese.

e) Umlagerung bezw. Verteilung der Pulver- und Munitionsvorräte aus den Friedens- in die Kriegsmagazine bezw. die einzelnen Werke, soweit dies nicht schon im Frieden geschehen ist.

f) Bau bezw. Ausbau von Anschlußbatterieen und Herstellung von Deckwällen für Zwischenbatterieen, insoweit solche nicht schon durch die fortifikatorische Armierung vorgesehen sind.

E. Erste Geschützaufstellung.

Sie erfolgt nach dem im Armierungsentwurf enthaltenen Geschützaufstellungs-Plan.

1. Dieser trägt folgenden Grundsätzen Rechnung:

a) einheitliche Verwendung der Geschütze, ohne Zersplitterung muß möglich,

b) dauernde Verwendung der Geschütze von dem gewählten Aufstellungsort muß zu erwarten,

c) die beabsichtigte Wirkung muß von der gewählten Stelle aus am besten zu erreichen sein;

d) wichtige Terrainpunkte (Konzentrationsziele) müssen stets von mehreren Geschützaufstellungen aus verschiedenen Werken gleichzeitig beschossen werden können;

e) nur eine zusammenhängende, sturmfreie Linie wird mit Geschützen besetzt;

f) die Aufstellung von Geschützen in solchen Werken ist zu vermeiden, in denen die Wirkung der feindlichen Geschütze noch durch die Bauart vermehrt wird. (Enge Werke, Mauerbauten.)

Selbstverständlich erhalten die detachierten Forts immer eine I. Geschützaufstellung, die in erster Linie hier fertig zu stellen der Verteidiger bestrebt sein muß.

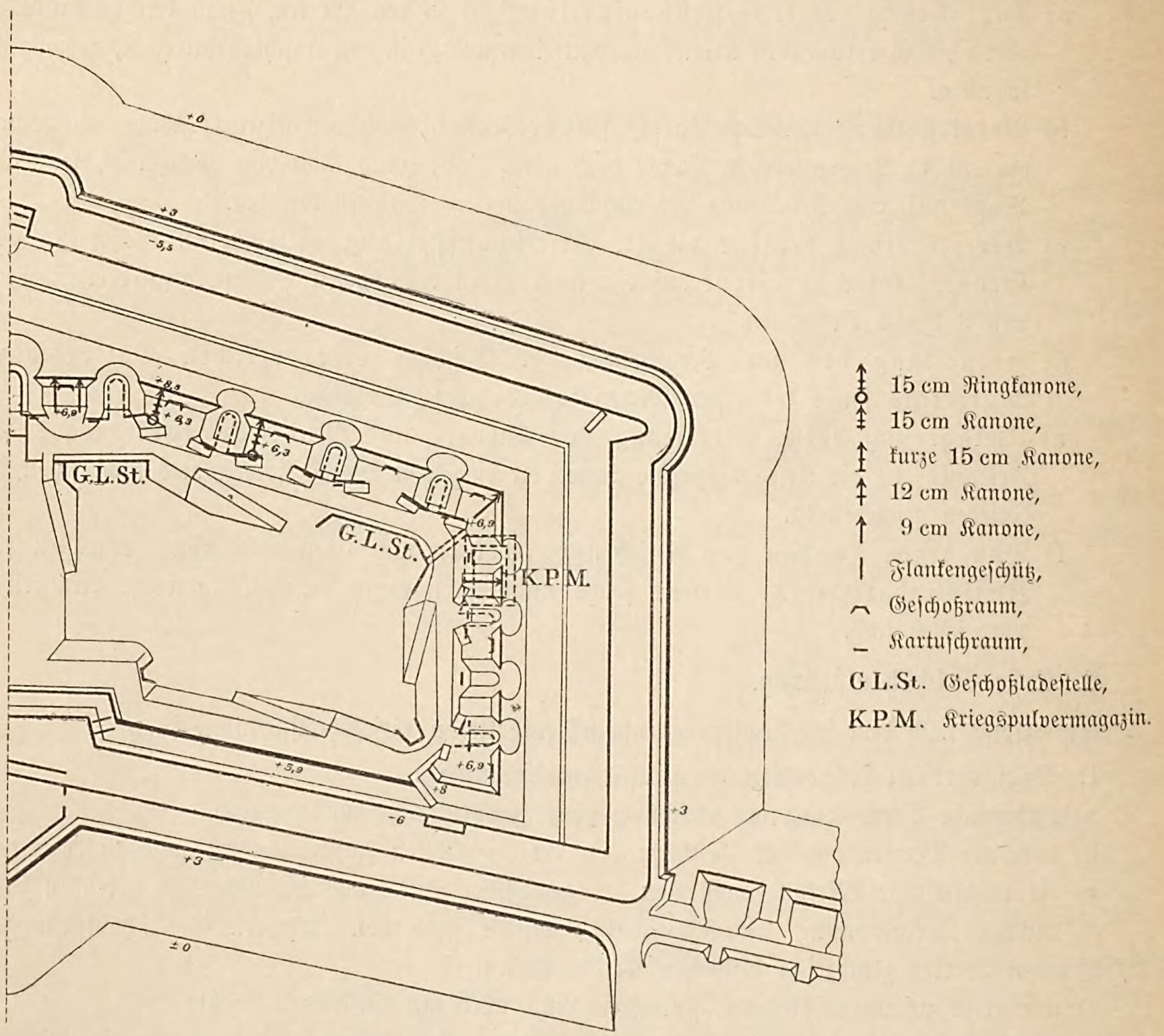
Sofern an einzelnen, für die Verteidigung wichtigen Punkten im Vorterrain permanente Anlagen fehlen, wenn von den vorhandenen Werken einzelne Terrainabschnitte nicht unter Feuer genommen werden können und ungenügende Flankierungen zu vervollständigen sind, so legt man zur Unterstützung

des Kampfes der Infanterie um das Vorterrain Armierungsbatterieen an, welche mit leichten Festungsgeschützen zu armieren sind.

2. Ort der Aufstellung der Geschütze.

a) In einem großen detachierten Fort. Von der sub C, 2 erwähnten Geschützausrüstung gelangen nur die in Fig. 232 eingezeichneten zur Aufstellung im Werk, der Rest bildet die Spezial-

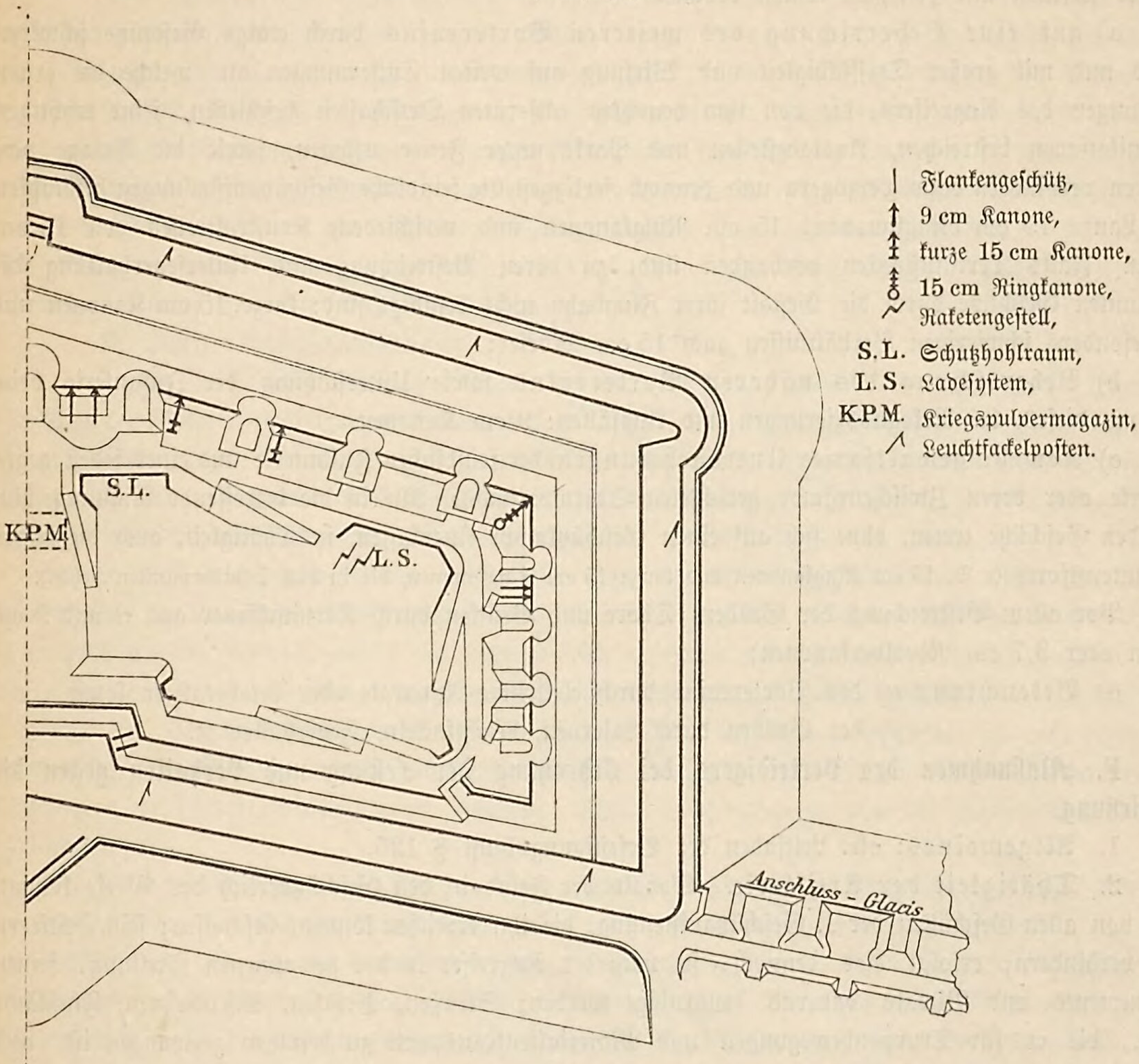
Fig. 232.



Geschützreserve des Forts. Nach der Größe, Lage, Einrichtung und Ausrüstung des Werks sowie nach der Beschaffenheit des Vorterrains treten natürlich häufig Abweichungen von dieser Normalarmierung ein, die z. B. die in Fig. 233 zur Anschauung gebrachte Form annehmen dürfte, wenn das Vorterrain des betreffenden Forts der rechten Face gegenüber auf 1200—1400 m einige Vertiefungen, Wellen &c. enthalten, im übrigen aber eben sein sollte;

b) auf der Hauptenceinte stellt man die zur Beherrschung des weiteren Vorfeldes bestimmten 15 cm Kanonen auf die Frontlinien der Bastione bezw. Kavaliere, die zur Bestreichung des näheren Vorfeldes dienenden 9 cm Kanonen entweder in die Schulterpunkte der Bastione oder auf die Kurtinen, zu beiden Seiten der Bastione, bezw. in die Mitte der halben Front;

(We.) Fig. 233.



c) die Flankengeschütze kommen in beiden Fällen in Kaponnieren bezw. Flankenbatterieen und da, wo Übergänge über Raveline, Brücken und Gräben zu bestreichen sind, auf die gegenüber liegenden Facen; man stellt stets 2 Geschütze zusammen auf und sucht, wo angängig, sich kreuzendes Feuer auf die Zielpunkte zu richten;

d) die zur Beherrschung des weiteren Vorfeldes bestimmten schweren Geschütze stehen, da sie mit großen Erhöhungswinkeln und in bestimmter Richtung feuern, auf Geschützbänken mit 2,20 m

Deckungshöhe (Muldenscharten); die für das nähere Vorterrain bestimmten leichten Geschütze hingegen werden hinter Brustwehren von 1,6 m Höhe aufgestellt.

3. Aufgaben der ersten Geschützaufstellung.

Der Besitz des Vorterrains verleiht dem Verteidiger bei genügend starker Besatzung ein Übergewicht über den Angreifer und zwingt den letzteren zu noch größerer Ausdehnung sowie zum Aufwand von mehr Mitteln und Zeit; es kommt deshalb

a) auf eine Beherrschung des weiteren Vorterrains durch einige Geschütze schweren Kalibers und mit großer Trefffähigkeit und Wirkung auf weiten Entfernungen an, welche die ersten Einrichtungen des Angreifers, die von ihm benutzten entfernten Ortschaften beschießen, seine wichtigen Kommunikationen bestreichen, Ausladestellen und Parks unter Feuer nehmen, sowie die Anlage von Batterieen verhindern bezw. verzögern und dennoch fertiggestellte feindliche Geschützaufstellungen bekämpfen sollen: Lange 15 cm Ringkanonen, 15 cm Ringkanonen und verschiedene Konstruktionen von 15 cm Kanonen. Falls Terrainstrecken vorhanden sind, zu deren Bestreichung und Unterfeuerhaltung die vorgenannten Geschütze durch die Gestalt ihrer Flugbahn nicht befähigt sind: kurze 15 cm Kanonen und unter besonders schwierigen Verhältnissen auch 15 cm Mörser;

b) Beherrschung des näheren Vorterrains sowie Unterstützung der Infanterie beim Kampf um dieses, bei Rekognoszierungen und Ausfällen: 9 cm Kanonen.

c) Abwehr gewaltsamer Unternehmungen der feindlichen Infanterie und eines jeden gegen die Werke oder deren Zwischenräume gerichteten Sturmversuchs: Alle in die betreffende Richtung hinschlagenden Geschütze treten, ohne sich auf einen Geschützkampf einzulassen, in Thätigkeit, auch diejenigen der Kollateralforts (z. B. 15 cm Ringkanonen und lange 15 cm Ringkanonen, die in den Schulterpunkten stehen).

Vor allem Bestreichung der Gräben, Thore und Brücken durch Kartätschfeuer aus 8 und 9 cm Kanonen oder 3,7 cm Revolverkanonen;

d) Beleuchtung α) des Vorterrains durch elektrische Apparate oder Leuchtraketen sowie
β) der Gräben durch Laternen, Leuchtfackeln, Feuerballen 2c.

F. Maßnahmen des Verteidigers bei Bedrohung der Festung und Verhalten gegen die Einschließung.

1. Allgemeines; cfr. Leitfaden der Befestigungskunst § 125.

2. Thätigkeit der Artillerie. Sobald der Feind in den Geschützbereich der Werke kommt, wird er von allen Geschützen der I. Geschützaufstellung, die ihn erreichen können, beschossen; sein Festsetzen ist zu verhindern; erfolgt dies dennoch, so muß der Angreifer in der gewonnenen Stellung, seinen Kantonnements und Biwaks dauernd beunruhigt werden; Straßen, Brücken, Eisenbahnen, Flußläufe u. s. w., die er für Truppenbewegungen und Materialientransporte zu benutzen gezwungen ist, und Plätze, an denen Belagerungsparks etabliert werden könnten und an denen Truppenansammelungen stattfinden, sind unter Feuer zu halten.

Damit gegen alle Ziele eine Wirkung ermöglicht wird, ist eine wohlüberlegte Feuerdisposition auszuarbeiten, welche jeder Geschützaufstellung einen besonderen Terrainabschnitt und besondere Thätigkeit zuweist. Diese kann für einzelne Geschütze in dauernder Beschießung einzelner Objekte bestehen, während wieder andere Geschütze bestimmt werden, welche event. einer Beschießung der Werke durch Feldartillerie entgegentreten sollen. Um jedoch keine Munitionsverschwendung eintreten

zu lassen, muß die Richtung nach Punkten, welche der unmittelbaren Einsicht entzogen sind, vorher sorgfältig auf der Bettung festgelegt werden und die Beobachtung der Wirkung durch Anlage von Observatorien bezw. Beobachtungsständen in seitlichen Stellungen sichergestellt sein. Anordnungen für das Schießen bei Nacht, in welcher der Angreifer keine Ruhe finden darf.

G. **Feststellung der gewählten Angriffsfront.**

Aus dem Verlauf dieses Kampfes und aus den feindlichen Operationen im Vorfeld wird sich wohl mit annähernder Sicherheit erkennen lassen, welche Front seitens des Angreifers für den förmlichen Angriff gewählt worden ist, wenn man nicht schon vorher, durch Meldungen der Vorposten und der Kundschafter, Aussagen von Gefangenen, Beobachtungen aus Observatorien und verankerten Ballons, sowie durch Brieftaubennachrichten von außerhalb hierüber Gewißheit erlangt hat. Diese kann man sich nicht frühzeitig genug verschaffen, damit man von vornherein eine überlegene Geschützzahl auf der bedrohten Front aufstellen und dieselbe in Thätigkeit setzen kann, ehe der Angreifer seine I. Artillerie-Aufstellung vollendet hat. Nur in dieser Periode kann der Verteidiger darauf rechnen, die Oberhand über den Angreifer zu erhalten.

H. **Zweite Geschützaufstellung.**

1. Geschütze für dieselbe liefert die General-Geschützreserve, ausnahmsweise können auch Geschütze der Spezial-Geschützreserven, soweit sie nicht als I. Geschützaufstellung schon Verwendung gefunden haben, diesem Zwecke dienen; es sind hauptsächlich mittlere und große Kaliber mit hoher Trefffähigkeit, sowie auch mit verschiedener Krümmung der Flugbahn notwendig, aber auch leicht bewegliche Geschütze, um mit ihnen in wechselnder Aufstellung außerhalb der Werke auftreten zu können.

2. Ort der Aufstellung. Prinzipiell wird die II. Geschützaufstellung nicht als eine Verstärkung der I. auf dem Wall (Ausnahme bei älteren Befestigungen oder wenn das Terrain die Verwendung in Anschlußbatterieen verbietet, sowie in den Kollateralforts, welche die Zahl der Kampfgeschütze auf der Seite verstärken dürfen, welche in den Angriff schlägt), sondern in Zwischenbatterieen aufgestellt; während die Anschlußbatterieen Geschütze der Spezial-Geschützreserve des betreffenden Forts erhalten, von denen sie auch bezüglich der Bedienung, Munitionsversorgung und Feuerthätigkeit abhängig sind, werden die Zwischenbatterieen mit Geschützen der General-Geschützreserve armiert. Munition erhalten sie aus der Hauptfestung bezw. aus Zwischendepots.

3. Gründe für diese Aufstellung. Während für die I. Geschützaufstellung, welche von vornherein Feuer aus Belagerungsbatterieen nicht zu erwarten hat, eine hohe Aufstellung auf den Wällen, mit Rücksicht auf die sich ihr darbietenden Ziele, vorteilhaft ist, würde diese für die II. Geschützaufstellung nicht günstig sein; denn die hohen dunklen Wälle mit ihren Traversen heben sich deutlich gegen den Hintergrund, meist den blauen Himmel, ab, lassen die Aufstellung eines jeden Geschützes leicht erkennen und ermöglichen dem Angreifer, der selbst aus niedrigen, kaum sichtbaren und meist verdeckt liegenden Belagerungsbatterieen kämpft, eine gute Beobachtung seiner Schüsse. Es ist deshalb danach zu streben, die Geschütze der Verteidigung in ähnlicher Weise wie der Angreifer, d. h. hinter Deckungen von niedrigem Profil aufzustellen. Ferner bieten die stark traversierten Linien der Forts nicht genügenden Raum, um eine überlegene Anzahl von Geschützen aufzustellen und bilden durch ihre Lage zu einander gleichsam Kugelfänge, welche das Zurückfliegen von Sprengstücken nach der Geschützaufstellung begünstigen und diese gefährden. Schließlich ist auch der Austausch demontierter Geschütze auf dem Wall schwieriger

als in den Anschlußbatterieen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich auch, die Spezial-Geschützreserven der Forts so bald wie möglich in den Anschlußbatterieen aufzustellen, wo möglich schon als I. Geschützaufstellung, ehe das Fort und sein Umterrain durch das Feuer schwerer Geschütze des Angreifers gefährdet wird.

4. Die Anschlußbatterieen stellen sich im wesentlichen als eine Verlängerung (aber von niedrigerem Relief) der nach dem Angriffsfeld schlagenden Front des Forts dar, an das sie sich nach Maßgabe der Terraingestaltung anschließen. Ihre Lage unmittelbar neben dem Fort befähigt dieselben, den freien Überblick und die bessere Beobachtung, welche dieses bietet, auch für ihre Zwecke auszunutzen. Ihre Stärke ist von der Dotierung des Forts abhängig und kann auf einer Seite bis 12 Geschütze betragen, die wieder in mehrere kleinere Batterieen zerfallen; es sind deshalb gleichartige Kaliber (12 und 15 cm verschiedener Konstruktion, kurze 15 cm Kanonen und event. auch 15 cm Mörser) nebeneinanderzustellen; die 15 cm Ringkanonen kommen wo möglich auf den äußersten Flügel.

5. Zwischenbatterieen, 4 bis 6 Geschütze stark und wie beim Angreifer zu Gruppen vereinigt, werden möglichst im Anschluß an Stützpunkte (Zwischenwerke, Gehöfte 2c.), unter Benutzung der als Armierungsarbeit hergestellten Deckwälle und unter Ausnutzung des durch das Terrain gebotenen Schutzes in den Zwischenräumen der Forts angelegt, durch Laufgräben verbunden, sowie durch eine davorgelegte zusammenhängende Infanteriestellung geschützt. In der Regel werden in ihnen zuerst 21 cm Mörser, Kanonen von 15 cm Kaliber und solche von großer Shrapnelwirkung aufgestellt.

6. Zeit der Etablierung der II. Geschützaufstellung. Unter der sub F, 2 geschilderten Thätigkeit der schweren und mittleren Kaliber der I. Geschützaufstellung findet bei den ersten sicheren Nachrichten über die Richtung des förmlichen Angriffs gegen diesen: a) der Bau bezw. Ausbau und die Armierung der Anschlußbatterieen statt, falls dies nicht schon, wie bei der wahrscheinlichen Angriffsfront, bei der Armierung geschehen sein sollte, b) der Bau der Zwischenbatterieen; auch dieser muß und kann bei genügender Aufmerksamkeit, zweckentsprechenden Vorbereitungen, hinreichender Besatzung und emsiger Thätigkeit der Verteidigung früher vollendet sein als die I. Artillerie-Aufstellung des Angreifers.

7. Feuerleitung.

a) Vor allem gilt es den Bau, die Armierung und die Feuereröffnung der 1. Artillerie-Aufstellung zu verhindern oder mindestens zu verzögern;

b) gelingt dies nicht, so beschießen alle Geschütze (Kampfgeschütze der Forts, Anschlußbatterieen und Zwischenbatterieen) die Angriffsbatterieen nach den schon beim Angriff erwähnten Grundsätzen, d. h. es wird gegen die einzelnen Batteriegruppen frontales und flankierendes, direktes und Wurffeuer mit verschiedenen Geschoßarten konzentriert; besonders empfiehlt sich der Gebrauch von Shrapnels;

c) außer dieser Thätigkeit, welche die Entscheidung herbeiführen soll, fällt dem Verteidiger gleichzeitig noch die Aufgabe zu, den Angreifer auf anderen Punkten unausgesetzt zu beschäftigen und zu beunruhigen (Aufgaben der I. Geschützaufstellung); dennoch kann es unter Umständen möglich sein, auch die leichten Geschütze umzustellen und hinter hohen Brustwehren (2,20 m) am Geschützkampf sich beteiligen zu lassen;

d) überlegenem Feuer gegenüber aber werden sie in oder hinter Traversen zurückgezogen und bei Nacht in ihre alten Stellungen (cfr. E, 2, a) zum Feuer über Bank gegen gewaltsame Unternehmungen zurückgebracht;

e) der Munitionsverbrauch, der auf ca. 30 Granaten und 20 Shrapnels für 24 Stunden und pro Geschütz im ersten Stadium der Verteidigung zu veranschlagen war, steigert sich hierbei auf 80 Schuß bei 9 und 12 cm Kanonen, 60 Schuß beim 15 cm Kaliber und 30 bis 40 Schuß beim 21 cm Mörser; indessen sind diese Zahlen hier ebenso wenig als bindend anzusehen wie bei der I. Artillerie-Aufstellung; für den Transport der Munition nach den Anschluß- und Zwischenbatterieen sind Förderbahnen vorzusehen.

8. Verstärkung der II. Geschützaufstellung. Mit Rücksicht auf die Arbeitsleistung kann nicht darauf gerechnet werden, sämtliche Zwischenbatterieen gleichzeitig in Stellung zu bringen; deshalb muß in der nun folgenden Zeit der Batteriebau unausgesetzt betrieben werden, um außer den sub H, 5 erwähnten Geschützen der General-Geschützreserve alle noch verfügbaren schweren Kaliber (event. auch 15 cm Mörser) in Thätigkeit zu setzen. Gegen die II. Artillerie-Aufstellung treten dann noch die 12 cm Kanonen und übrigen 15 cm Mörser auf, und zwar werden für die Mörser die Batterieen gewöhnlich weiter rückwärts angelegt, damit sie auch nach Vernichtung oder Desarmierung der Kanonenbatterieen noch im Feuer bleiben können.

Sobald die General-Geschützreserve aufgebraucht ist, wird sofort aus den Spezial-Geschützreserven der nicht angegriffenen Forts und allen sonst entbehrlichen und transportierbaren schweren und mittleren Kampfgeschützen eine neue General-Geschützreserve formiert, die vornehmlich gegen die II. Artillerie-Aufstellung zur Verwendung kommen dürfte.

J. Kampf gegen die II. Artillerie-Aufstellung des Angreifers.

Der Zeitpunkt der Erbauung der letzteren muß rechtzeitig erkannt werden; das betreffende Terrain ist dann unter unausgesetztes Granat- und Shrapnelfeuer zu nehmen zur Verhinderung des Baues; gelingt dieser doch, so ist die Vernichtung der feindlichen Geschütze und Mannschaften sowie die Zerstörung ihrer Deckungen, wie dies beim Angriff angegeben, zu betreiben und dieser Kampf bis aufs äußerste fortzusetzen.

Fängt der Feind an Bresche zu schießen, so werden alle auf anderen Fronten noch irgendwo disponiblen Geschütze, vornehmlich die Mörser, deren Wert im späteren Stadium der Verteidigung mehr und mehr steigt, auf die Angriffsfront gebracht.

K. Die Mörser, auch die 9 cm Mörser, sind dann hauptsächlich auch gegen die Sappenarbeiten des Angreifers in wechselnden Aufstellungen außerhalb der Werke und Laufgräben zu gebrauchen, unterstützt durch 9 cm Kanonen.

L. Zur Bekämpfung von Sturmversuchen sind in erster Linie die in den Forts aufgestellten leichten Geschütze, die der Verteidiger sich deshalb in der sub H, 7 d angedeuteten Weise so lange wie möglich zu erhalten suchen muß, zu verwenden; im übrigen konzentrieren beim Sturm alle Geschütze, soweit sie es irgend können, ohne Rücksicht auf Deckung ihr Feuer gegen die Sammelplätze der Sturmkolonnen; die Gräben müssen bei Nacht erleuchtet sein, die Flankengeschütze beschießen den Feind im Graben.

M. Ob sich aus den Anschluß- und Zwischenbatterieen, nachdem der Kampf in der bisher gehaltenen Stellung aussichtslos geworden ist, noch ein Teil der Geschütze zurückziehen läßt, hängt von den Verhältnissen ab; ist aber mit Rücksicht auf die personellen und materiellen Mittel der Festung, im Hinblick auf das Terrain und den moralischen Wert der Besatzung eine zweite Verteidigungslinie für möglich gehalten worden, so ist mit der baulichen Herstellung derselben jedenfalls gleichzeitig mit der I. Infanteriestellung des Angreifers zu beginnen. Anlehnung derselben an die benachbarten, nicht förmlich angegriffenen Forts bezw. an die Hauptenceinte, deren Geschützaufstellung auf der betreffenden Front zu verstärken ist. In diese Stellung werden die schweren und mittleren Kanonen zuerst zurückgezogen, während die Mörser noch längere Zeit gegen die näheren Arbeiten des Angreifers in Thätigkeit bleiben. (§ 136, II, 8.) Ein Zurückziehen der Geschütze der Forts wird nur in seltenen Fällen möglich sein.

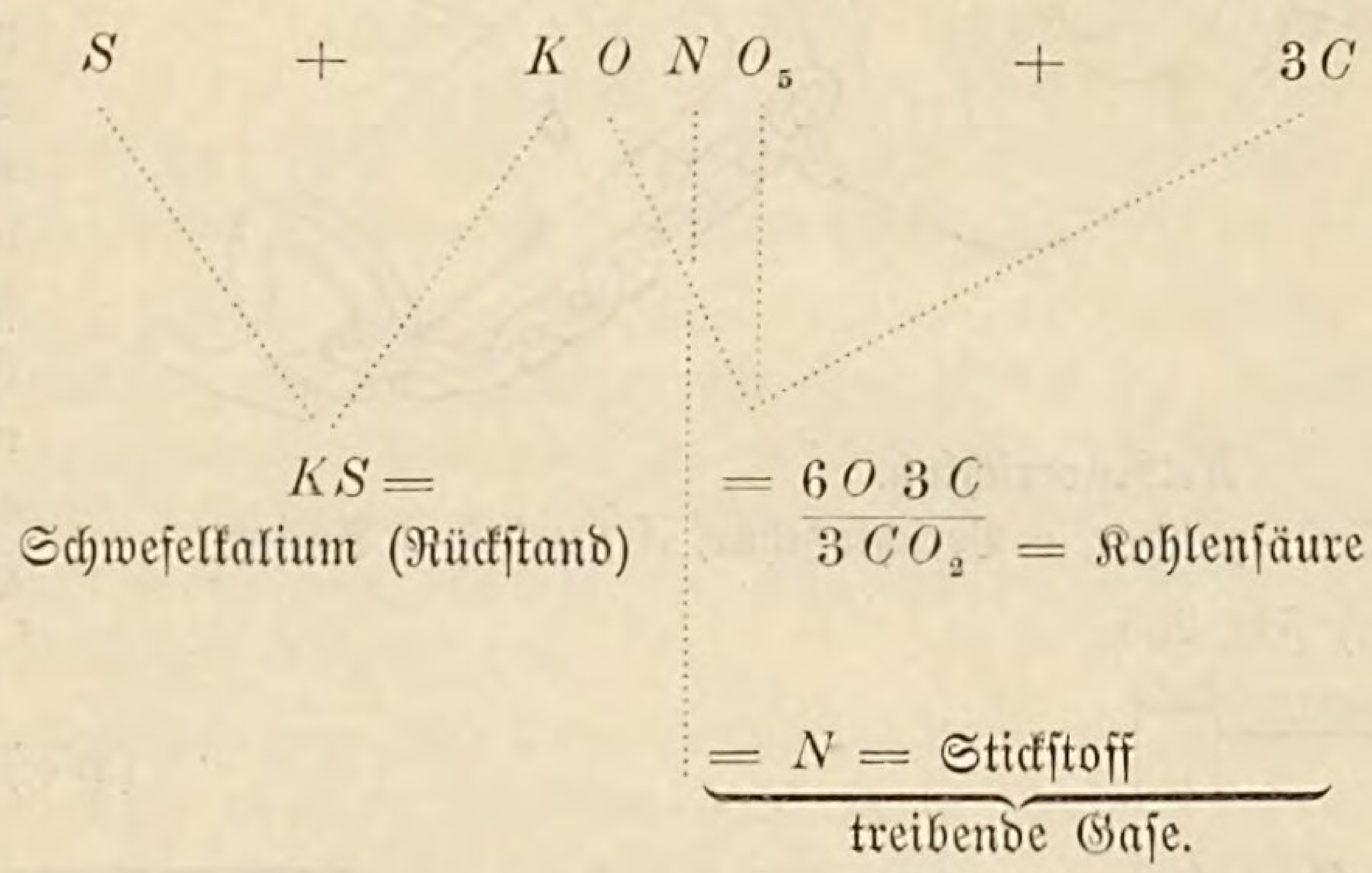
Anlage I.

Stöchiometrisch sollte unser Pulver sein: 1 Atom Salpeter, 1 Atom Schwefel und 3 Atome Kohle, d. h. $KONO_5 + S + 3C$; setzt man in diese Formel die Äquivalentgewichte $K = 39$, $O = 8$, $N = 14$, $C = 6$ und $S = 16$ ein, so ergiebt sich: $101 + 16 + 18 = 135$. Das Gewichtsverhältnis der 3 Bestandteile errechnet sich demnach wie folgt:

$135 : 100 = 101 : x;\ x = 74{,}81 = KONO_5;$

$135 : 100 = 16 : x;\ x = 11{,}86 = S;$

$135 : 100 = 18 : x;\ x = 13{,}33 = C.$ — Dieser Zusammensetzung am ähnlichsten ist das Belgische Kriegspulver von Wetteren und das Östreichische Geschützpulver. Wenn das Pulver thatsächlich so zusammengesetzt wäre, so müßte der Verbrennungsprozeß wie folgt verlaufen:



Thatsächlich ist aber der Prozeß viel verwickelter; denn es müssen, da in der Praxis die Bestandteile weder in diesem Verhältnis gemischt, noch ganz rein sind sowie trocken und fein genug verteilt, und da die Verbrennung überdies im lufterfüllten Raume vor sich geht, noch andere Verbrennungsprodukte entstehen. Für Anhänger der neuen Schreibweise sei erwähnt, daß zur Entwickelung von Kohlensäure das Pulver nach der chemischen Formel $2\,KNO_3 + 3C + S$ zusammengesetzt sein muß. Die Verbrennung ergiebt dann $3\,CO_2 + 2N + K_2S$. Berechnet man nach vorstehender Formel mit den Atomgewichten $K = 39$, $N = 14$, $O = 16$, $C = 12$ und $S = 32$ das Gewichtsverhältnis der 3 Bestandteile, so ergiebt sich das obige.

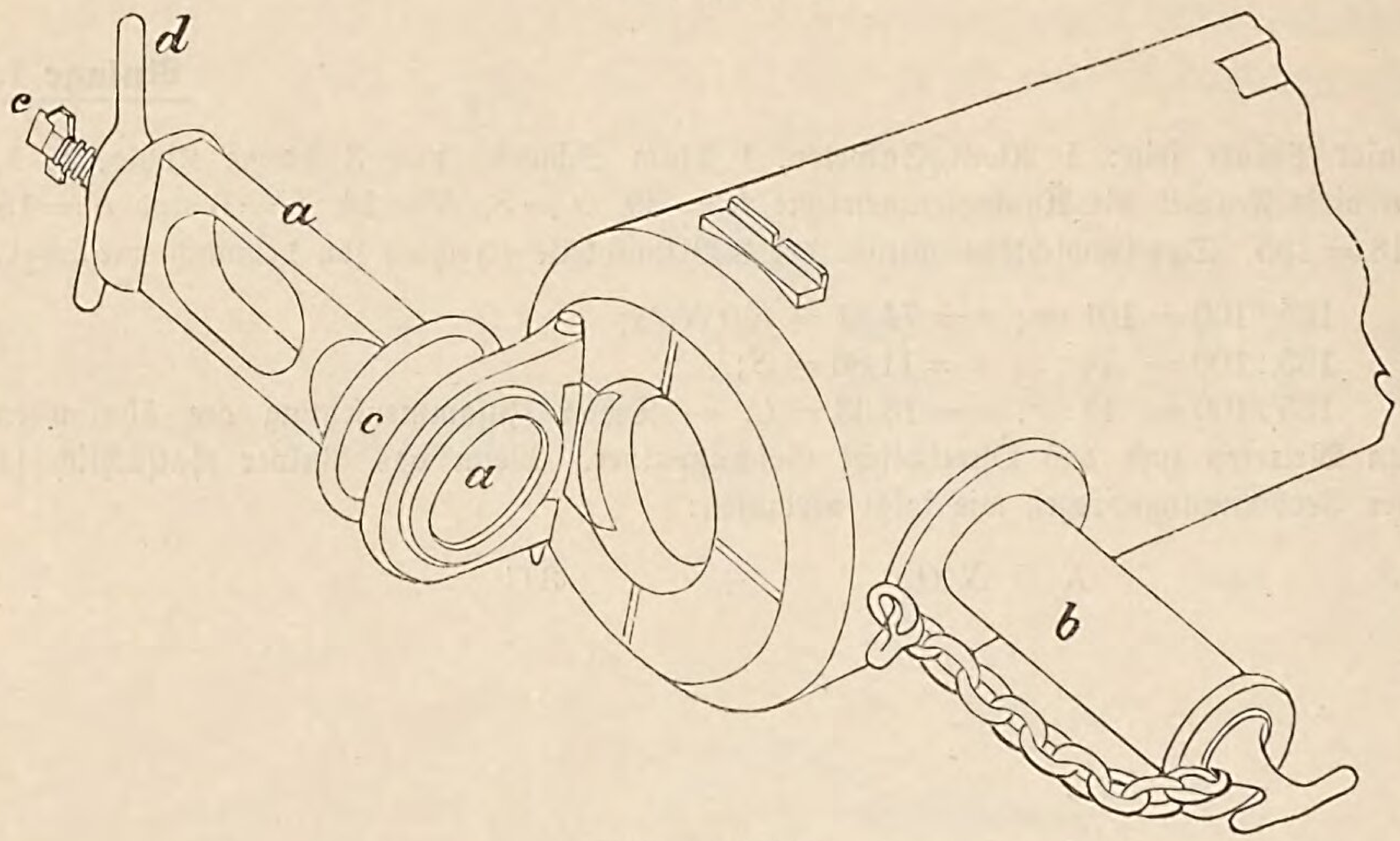
Anlage II.

1. **Kolbenverschluß.** (Fig. 234 und 236.) Zum Schließen wird die Verschlußthür c herumgeschwenkt und an die Bodenfläche des Rohres gedrückt, dann der Verschlußkolben a soweit in das Rohr geschoben, bis die Kurbel d mit ihrer Scheibe hinten an die Verschlußthür anstößt; Hineinschieben des Quercylinders b durch das ovale Quercylinderloch hinter dem Kolbenkopf; es wird begrenzt durch die Quercylinderscheibe. Der zwischen Quercylinder und Kolbenkopf jetzt auf der vorderen Seite des ersteren noch befindliche Spielraum wird dadurch beseitigt, daß man den Verschlußkolben durch eine Viertelumdrehung der Kurbel, die sich mit ihrer Scheibe gegen die Verschlußthür preßt, zurückschraubt. Das Öffnen geht in umgekehrter Ordnung vor sich und wird dabei das Herausreißen des Quercylinders durch die Quercylinderkette verhindert. Als Liderung dient der Preßspanboden, der gewöhnlich an den Boden der Kartusche angeleimt ist.

2. **Doppelkeilverschluß.** Der Vorderkeil g und der Hinterkeil h bilden, mit ihren schrägen Flächen aufeinandergelegt, ein Prisma, welches beim Schuß das gleichfalls prismatische Keilloch völlig ausfüllen, beim Öffnen und Schließen aber in demselben sich mit Spielraum bewegen soll. Das Prisma wird deshalb durch Verschiebung des Hinterkeils auf

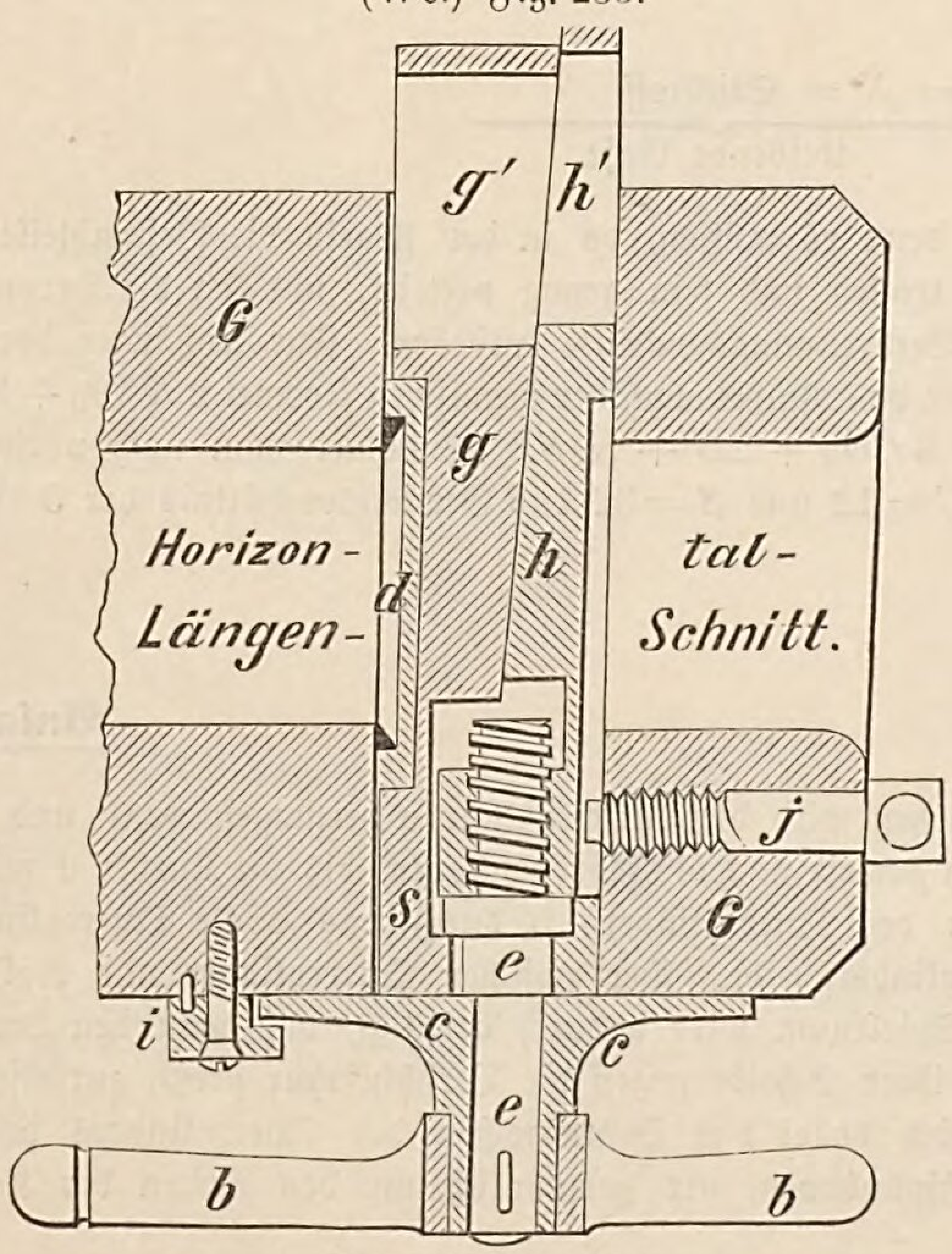
dem Vorderkeil je nach Bedarf stärker oder schwächer gemacht, und zwar durch die vermittelst der Kurbel b zu handhabende Spindel e. Beim Schließen werden, nach dem bis zur Kurbelscheibe c erfolgten Hineinschieben des Verschlusses, die Kurbelarme und damit die Spindel von links nach rechts gedreht. Letztere will sich deshalb, da sie ein Linksgewinde hat, herausschrauben. Dies verhindert ihr Bund, welcher an den Haken des Vorderkeils anstößt, und letzterer ist seinerseits dadurch festgestellt, daß die Kurbelscheibe bei der Drehung mit ihrer nicht abgeschnittenen Seite unter das Grenzstück i tritt. Infolge dessen muß die mit dem Schraubengewinde der Spindel korrespondierende im Hinterkeil befindliche Mutter, und somit der Keil selbst, die fortschreitende Bewegung von links nach rechts übernehmen, wodurch das Keilloch völlig ausgefüllt wird. Ein völliges Herausziehen des Verschlusses

(We.) Fig. 234.



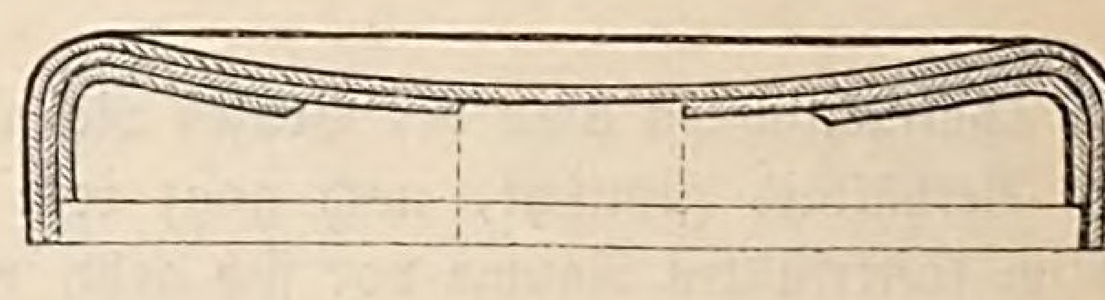
Kolbenverschluß.
a Verschlußkolben, *b* Quercylinder, *c* Verschlußthür, *d* Kurbel, *e* Splint.

(We.) Fig. 235.



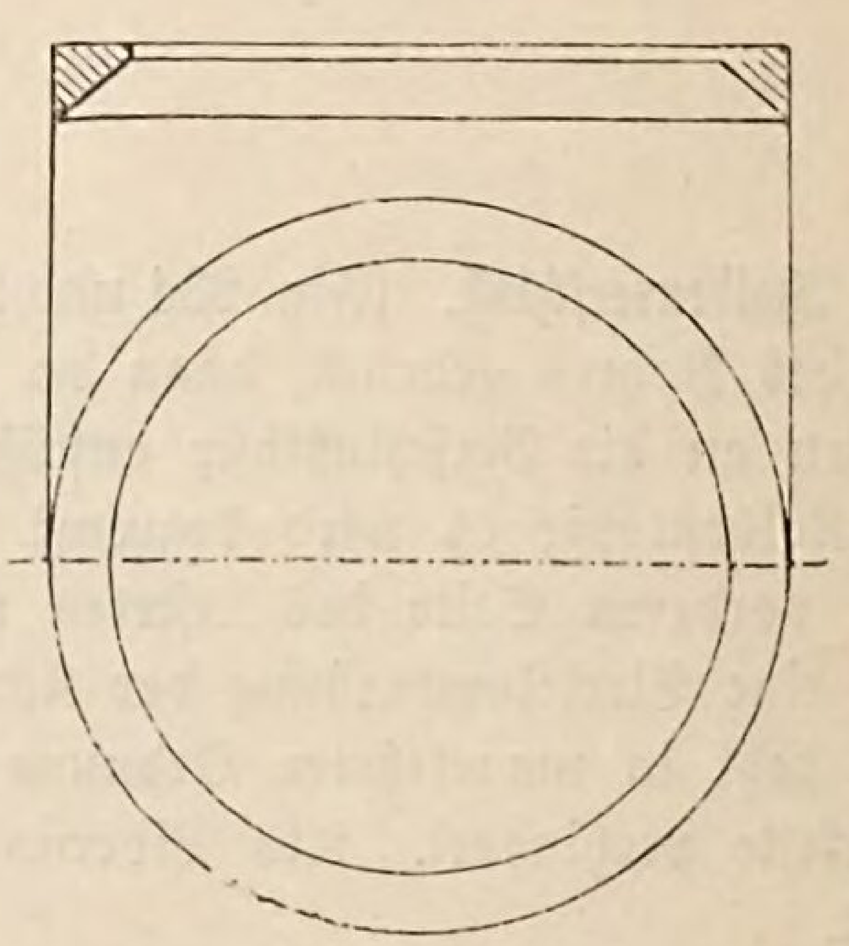
Doppelkeilverschluß.
b Kurbel mit *c* Scheibe, *d* Stahlplatte, *j* Knebelschraube, *i* Grenzstück, *g* Vorderkeil, *h* Hinterkeil, *g′* u. *h′* Ladelöcher, *e* Schraubenspindel.

(We.) Fig. 236.



Preßspanboden.

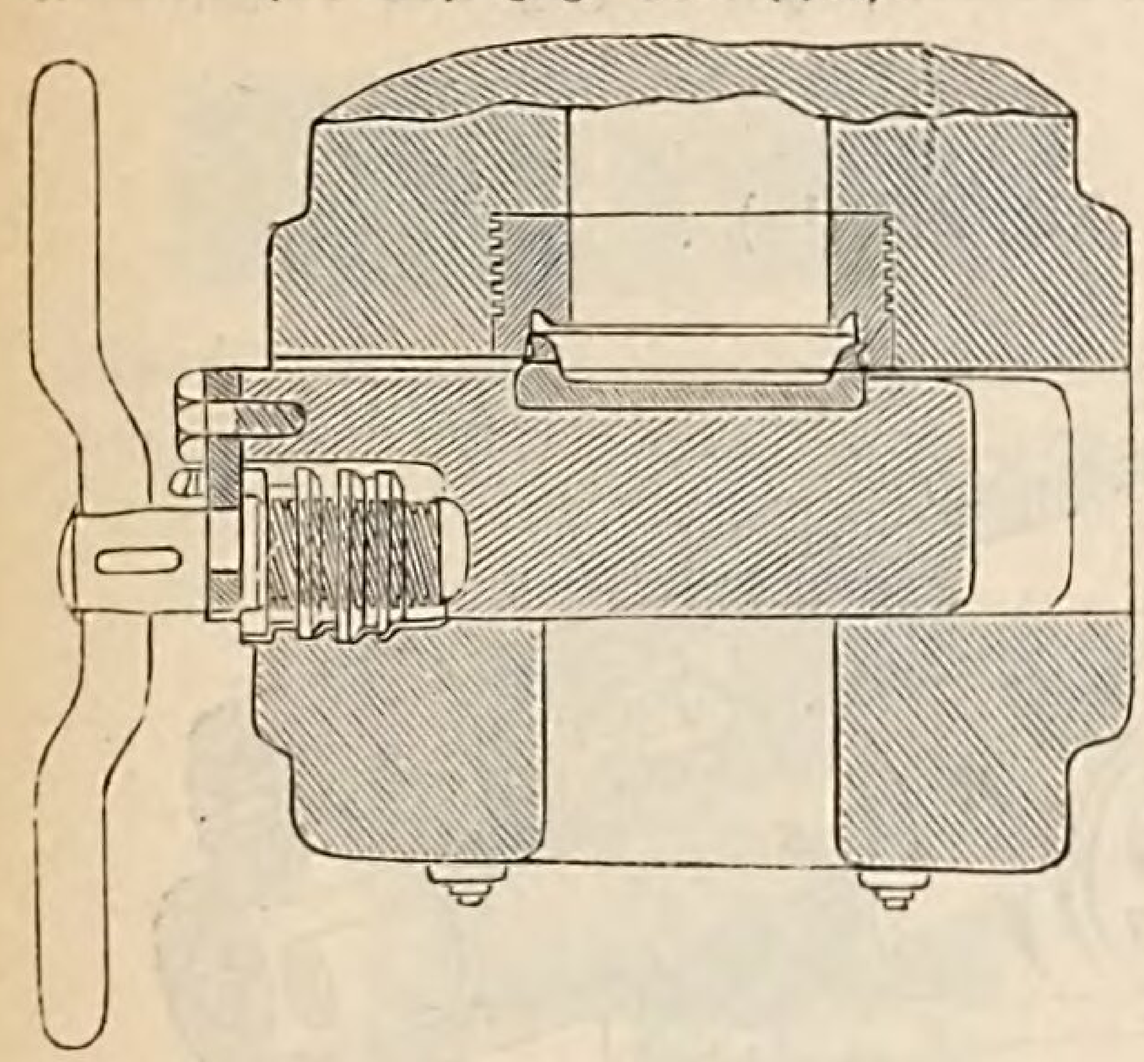
Fig. 237.



Kupferliderung.

nach umgekehrt bewirkter Drehung der Kurbel wird durch die Knebelschraube j verhindert, welche überdies durch das Anstoßen ihres Zapfens am rechten Ende einer auf der hinteren Fläche des Hinterkeils befindlichen Nute die Ladelöcher der Keile g^1 h^1 dem Ladungsraum bezw. dem Ladeloch des Rohres gegenüber genau centriert feststellt.

(F. A.) Fig. 238 (1/10).



3. **Der Flachkeilverschluß** entspricht in seiner Einrichtung durchaus dem Rundkeilverschluß größerer Kaliber (§ 42), nur ist seine hintere Fläche eben. (Fig. 238.)

Anlage III.

Die 3,7 cm Revolverkanone. Teile: 1. Rohrbündel, 2. Bodenstück mit Mechanismus, 3. Schildzapfenrahmen, 4. Visiereinrichtung und 5. Pivotgabel.

ad 1. Das Rohrbündel besteht aus 5 parallelen Stahlrohren (Fig. 239 A), die 12 linksgängige Parallelzüge von 30 Kaliber Dralllänge haben. Die 5 Rohre sind symmetrisch um die stählerne Rohrbündelachse (Fig. 240 B) gelagert und mit dieser sowie untereinander durch die vordere und hintere Bündelscheibe (Fig. 239 C) (Fig. 240 C) verbunden; die Rohrbündelachse ist vorn im Schildzapfenrahmen (Fig. 239 E) und hinten in der dicken Vorderwand des Bodenstücks (Fig. 239 D) gelagert.

ad 2 das Bodenstück enthält: a) die Dreh-, b) die Lade-, c) die Abfeuer- und d) die Ausziehvorrichtung.

ad a. Die Rohrbündelachse hat im Inneren des Bodenstücks die Zapfenmutter (Fig. 240 M), die mit 5 Zapfen (*o*) versehen ist; die Zapfenmutter wird durch die auf der Mitte der Treibwelle befestigte Schnecke (*n*) bewegt, welche an den jedesmal zu unterst links stehenden Zapfen angreift. Stillstand des Rohrbündels, wie er zum Einschieben einer neuen Patrone, zum Abfeuern und zum Entfernen der beschossenen Patronenhülse notwendig ist, tritt dadurch ein, daß ein Teil des Schneckenganges keine Neigung hat.

ad b. Aus dem Ladetrichter (Fig. 239) fallen die Patronen bei zurückgezogenem Ladestempel (Fig. 241 L) in die cylindrische, der Rohrbündelachse parallele Laderinne (*p*), welche sich oben links im Bodenstück befindet und in welcher sich der Ladestempel bewegt. Letzterer hat linksseitig eine Zahnstange (Fig. 242); durch Eingreifen des Zwischenrades (*q*) in diese wird der Ladestempel vor- und zurückbewegt. Das Zwischenrad erhält die dazu nötige Bewegung durch den später zu besprechenden Auswerfer (*K*). Der Ladestempel schiebt indes die Patrone nur auf 4/5 ihrer Länge in den Lauf, das weitere Hineinschieben besorgt bei Drehung des Rohrbündels eine schiefe Ebene (Fig. 240, punktiert gezeichnet), welche sich an der rechten Stirnfläche des Bodenstücks befindet und sich allmählich mit der vor dem untersten Lauf befindlichen Schlußplatte vergleicht. Der Ladestempel hat vorn den angeschraubten keilförmigen Ladungsklappenheber (*w*). Dieser hebt die bei zurückgezogenem Ladestempel herunterhängende und das Herabfallen einer neuen Patrone in die Laderinne gestattende Ladungsklappe beim Vorschieben des Stempels derartig, daß eine Absonderung der in der Laderinne befindlichen Patrone von den im Ladetrichter befindlichen eintritt.

ad c. Die Entzündung der Patrone bewirkt der aus der Mitte der Schlußplatte mit seiner Spitze hervorragende Schlagbolzen (Fig. 240 *v*); er hat einen hakenförmigen Arm *t*, der sich gegen den rechts an die Schnecke angegossenen Excenter (*s*) lehnt, während das hintere Ende des Schlagbolzens sich auf die Schlagfeder (*u*) stützt, die das Maximum ihrer Spannung dann erhält, wenn der abstehendste Teil des Excenters gegen den Arm des Schlagbolzens drückt. Hinter diesem Teil ist der Excenter abgeschnitten und bewirkt daher ein Weiterdrehen des Excenters ein Entspannen der Schlagfeder und ein Vorschnellen des Schlagbolzens.

ad d. Die Triebwelle trägt auch den Kulissenhebel (Fig. 241 *z*), dessen Zapfen in die ſ-förmige Kulisse *e* greift und diese bewegt. Da die letztere an dem Auszieher *K* festgenietet ist, so wird zufolge der Form der Kulisse die drehende Bewegung des Kulissenhebels für den Auszieher in eine fortschreitende umgesetzt. Dabei greift die Zahnung des Ausziehers in das sub b erwähnte Zwischenrad (*q*), wodurch der Ladestempel eine dem Auszieher entgegengesetzte Bewegung erhält. Der Auszieher trägt vorn eine stählerne Kralle (*x*), in welche sich der vorstehende Teil der Patronenhülse hineinschiebt. Die ausgezogene Patronenhülse fällt dann durch ein Loch aus dem Bodenstück heraus.

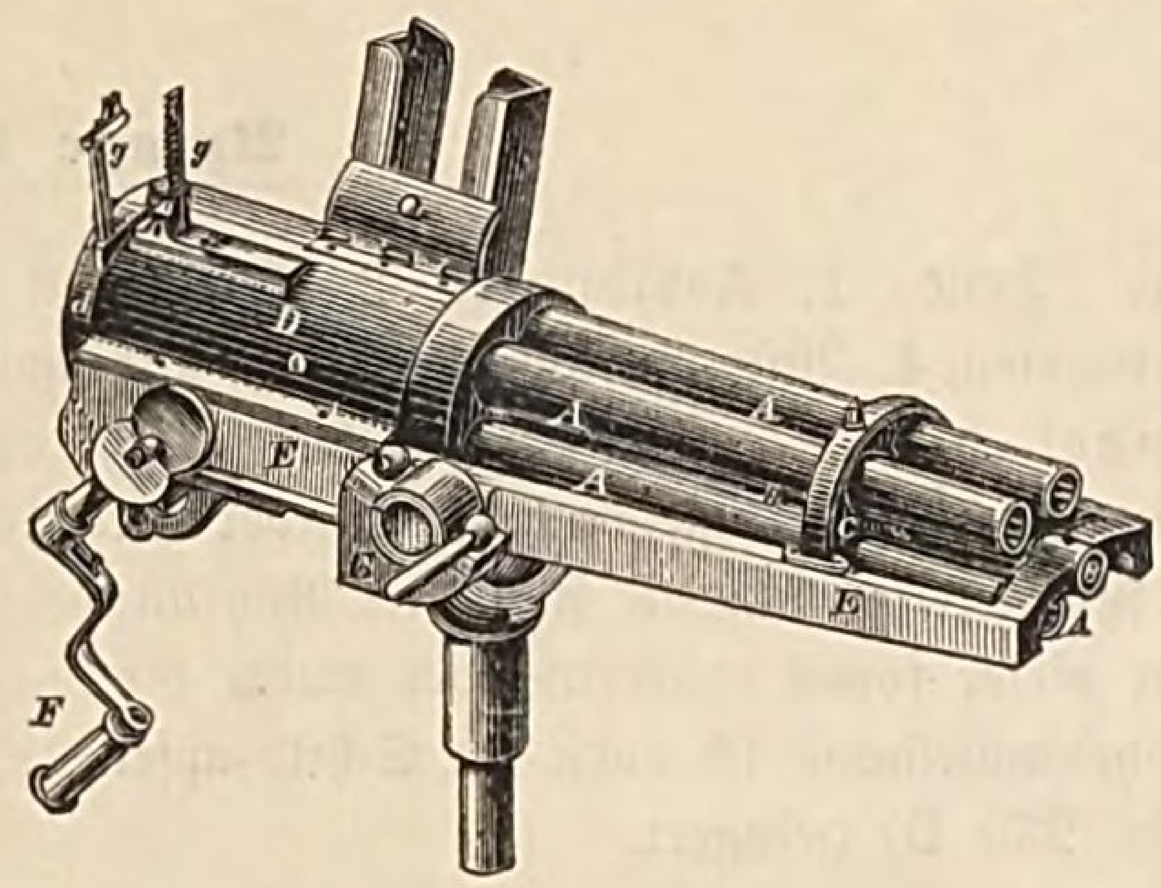
Die Einrichtungen ad 3, 4 und 5 sind aus der Figur 239 ersichtlich.

Munition der Revolverkanone.

Die 3,7 cm Revolverkanone verschießt eine gußeiserne 2 1/2 Kaliber lange Granate mit Kupferführung, die inkl. der aus 23 g Gewehrpulver bestehenden Sprengladung 0,455 kg wiegt und den Démarestschen in Fig. 245 dargestellten

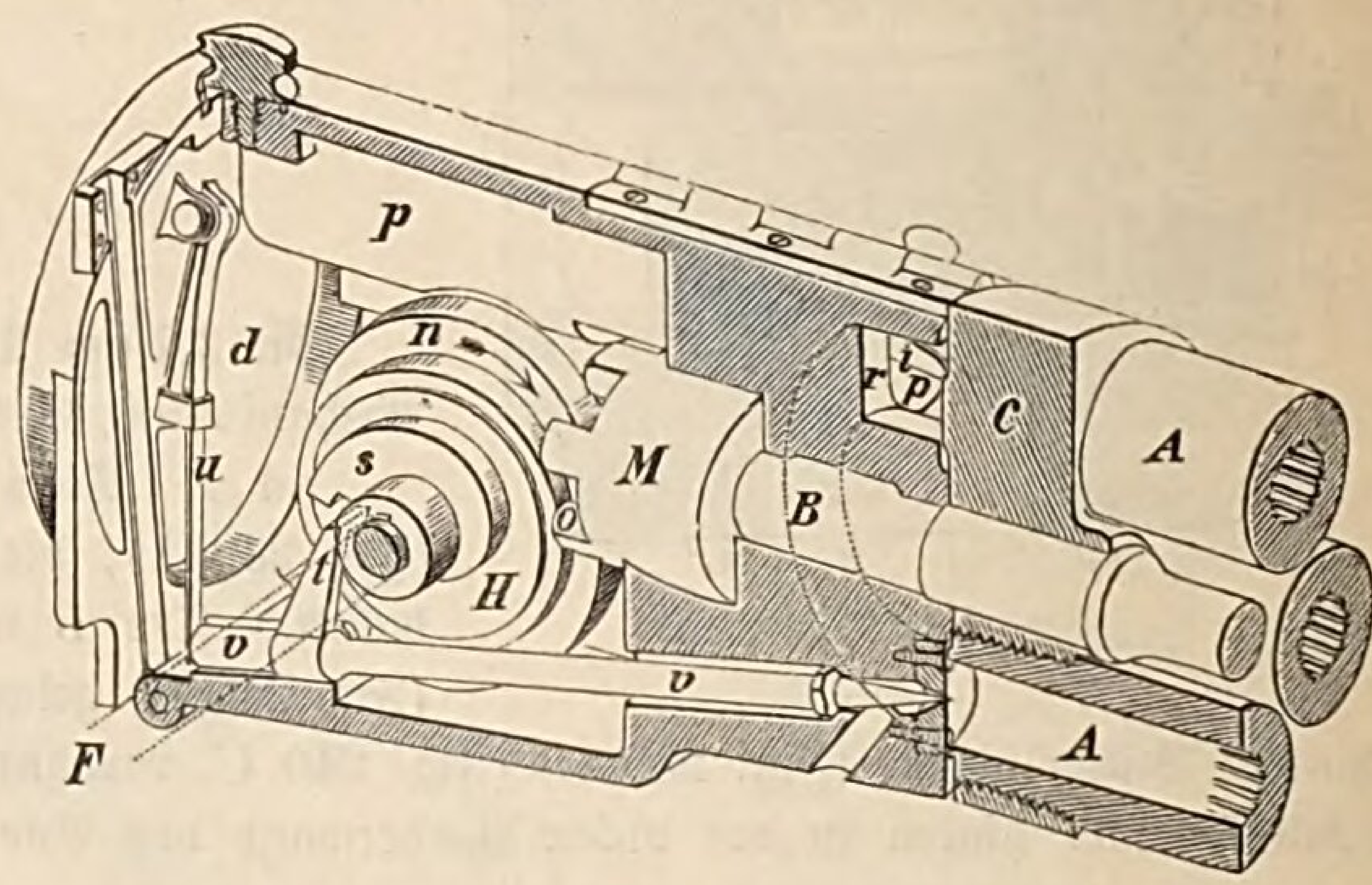
(v. N.) 3,7 cm Revolverkanone.

Fig. 239 (1/26).



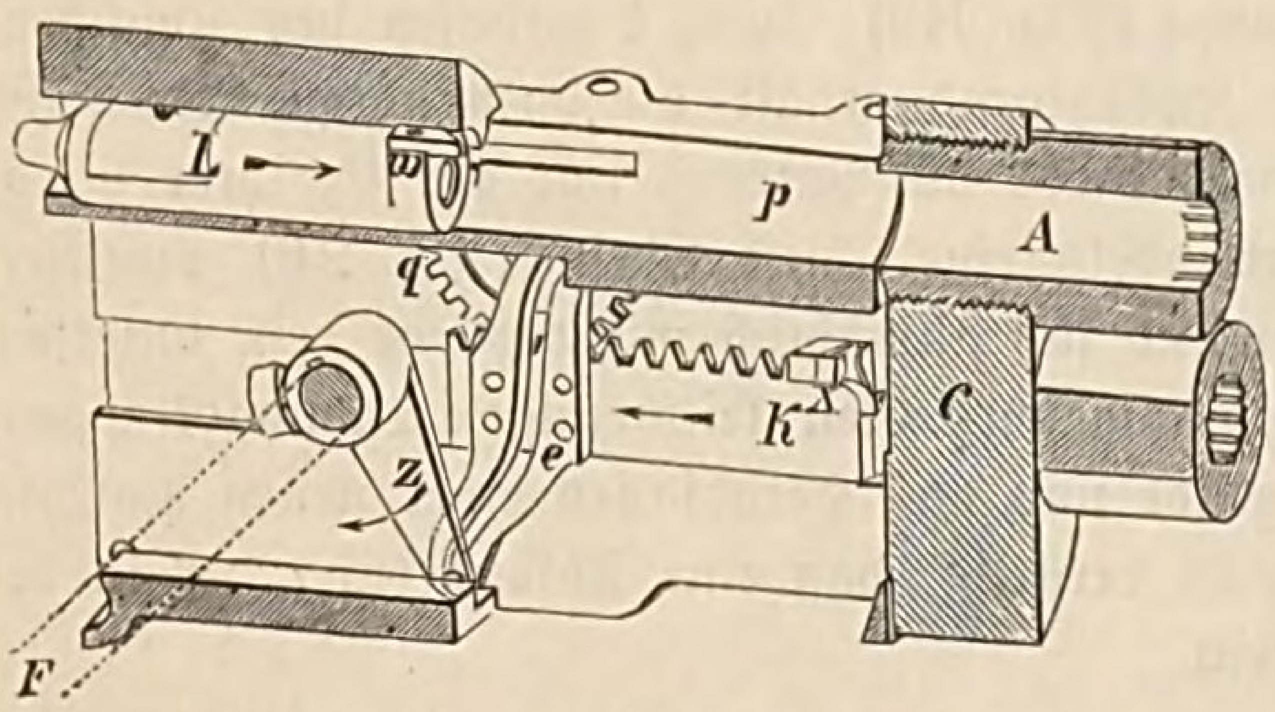
Ansicht von außen.
In Kasematten tritt an Stelle der Pivotgabel der Schießbock (Fig. 111 a u. 111 b).

Fig. 240 (1/8).



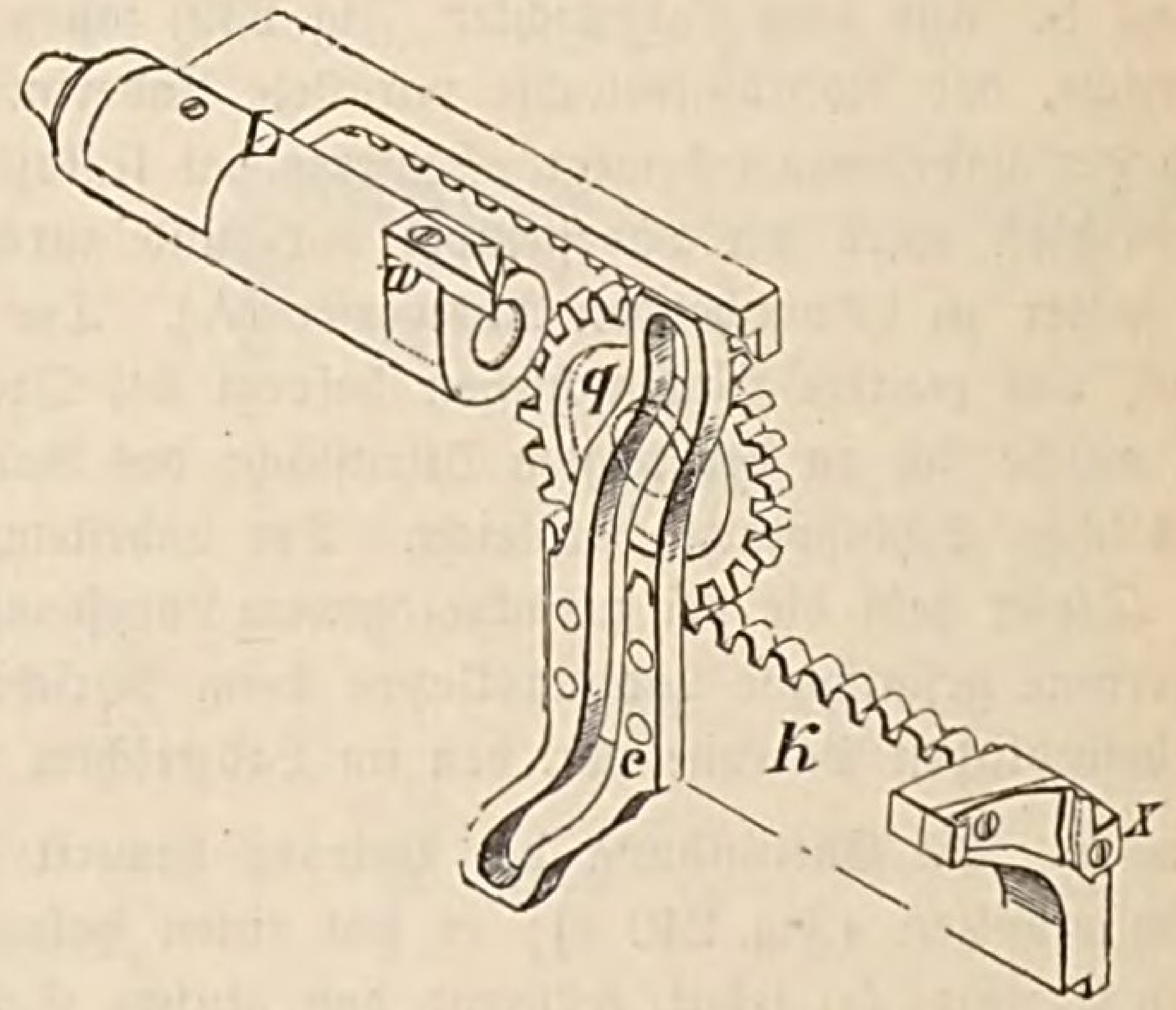
Das Rohrbündel und die obere Hälfte des Bodenstücks sind durch eine senkrechte Ebene geschnitten, welche mit der Rohrbündelachse zusammenfällt; in der unteren Hälfte des Bodenstücks liegt der Schnitt ebenfalls in einer senkrechten Ebene, welche jedoch mit der Achse des Schlagbolzens zusammenfällt.

Fig. 241 (1/8).



Das Rohrbündel und Bodenstück sind durch eine senkrechte Ebene geschnitten, welche mit der Achse der Laderinne zusammenfällt.

Fig. 242 (1/11).



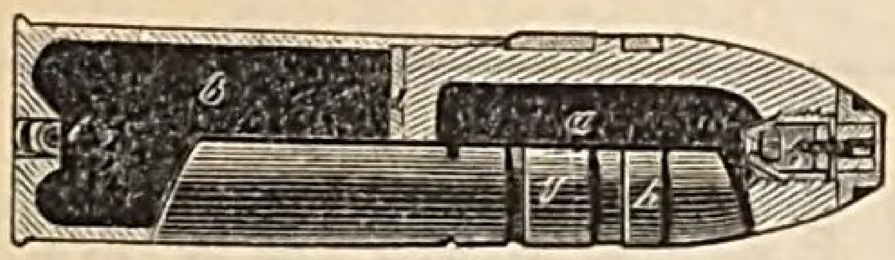
Ansicht einiger Ladeteile.

A Rohrbündel (5 Rohre aus Stahl); *B* durch die Bündelscheiben gehende Achse aus Stahl; *C* zwei Bündelscheiben aus Bronze; *D* Bodenstück mit Mechanismus; *E* Rahmen mit Pivotgabel; *F* Kurbel; *H* Schnecke; *K* Auszieher; *L* Ladestempel; *M* Zapfenmutter; *d* Bodenklappe; *e* Kulisse; *g* Visiereinrichtung; *i* Ladungsklappe; *n* Schraubengang, zum Teil ohne Steigung; *o* Zapfen der Zapfenmutter *M*; *p* Laderinne; *q* Zwischenrad; *r* schiefe Ebene; *s* Excenter der Schnecke; *t* hakenförmiger Ansatz; *u* Schlagfeder; *v* Schlagbolzen; *w* Ladungsklappenheber; *x* Kralle; *z* Kulissenhebel.

Perkussionszünder hat. Die Pulverladung, 70 g neues Gewehrpulver M/71, ist in einer innen lackierten messingnen Patronenhülse, die den gasdichten Abschluß des Laufes bildet, untergebracht und durch eine Filzplatte festgelegt. Zur Verbindung der Hülse mit dem Geschoß dient eine etwas vor dem Boden des letzteren angebrachte Rille, in welche die Hülse an 3 Stellen eingepreßt wird. Am Boden hat die Hülse eine Zündvorrichtung, welche derjenigen der Patronen

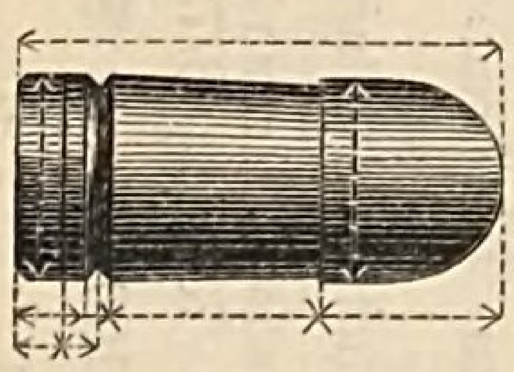
der Handfeuerwaffen ähnlich ist; die fertige Patrone (neuerer Konstruktion) wiegt etwa 679 g; außerdem verfeuert das Geschütz eine Kartätsche, deren vorn halbkugelig gestaltete 2,2 Kaliber lange Büchse 19 Hartbleikugeln und 3 Segment=

(v. N.) Fig. 243.



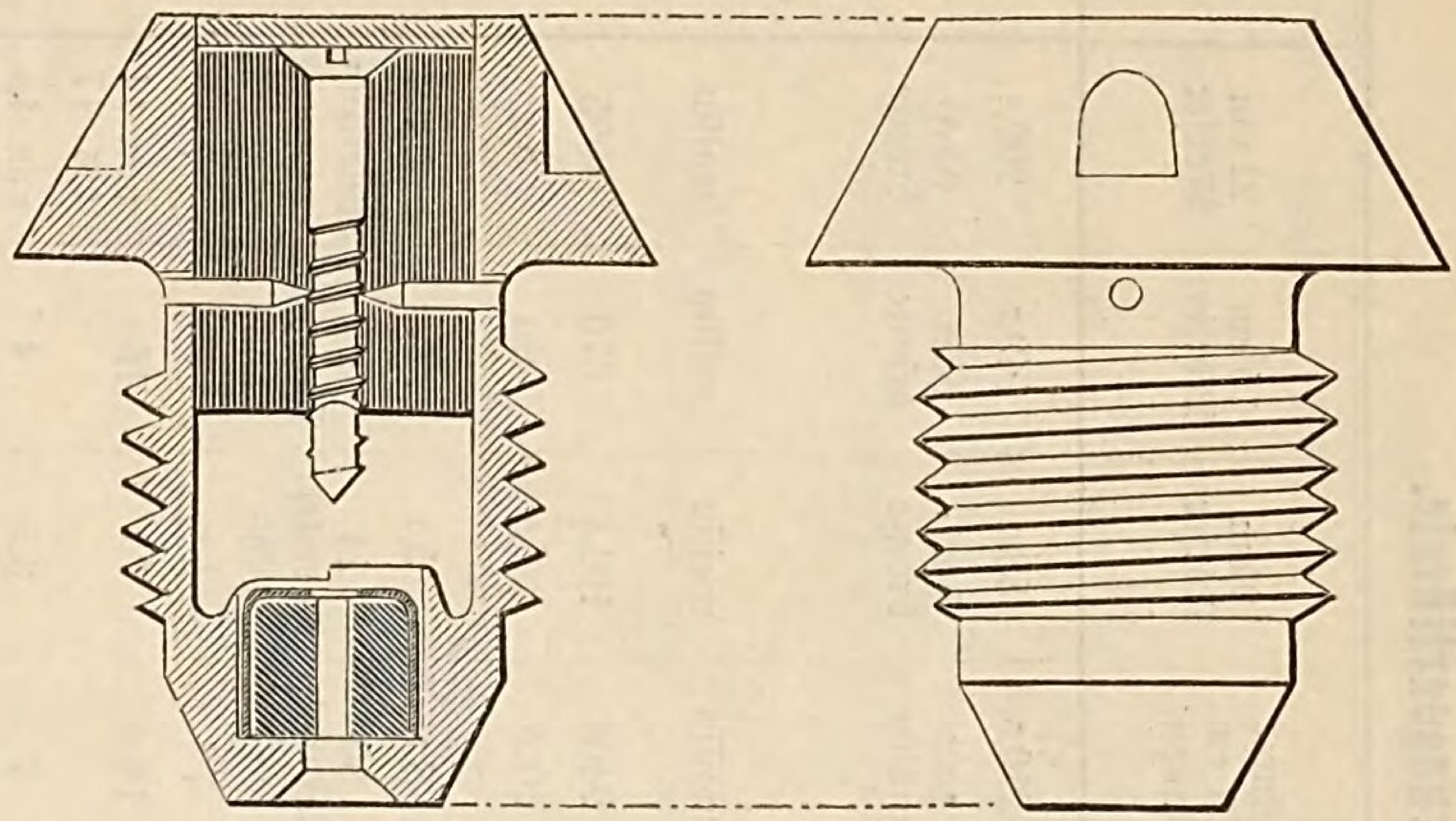
Granatpatrone der 3,7 cm Revolverkanone. *a* Granate, *b* Hülse mit Pulver, *c* Zünder, *d* Filzscheibe, *g* Führungsring, *h* Centrierring, *i* Zündhütchen.

Fig. 244.



Kartätsche der 3,7 cm Revolverkanone; die Patronenhülse, zu deren Befestigung der Einschnitt hinten dient, ist fortgelassen.

(G.) Fig. 245.



Démarestscher Zünder.

stücke enthält. Stahl= und Hartgußgranaten, die in Versuch bezw. eingeführt waren, sollen angeblich fernerhin, im Hinblick auf ihre ungenügende Wirkung, nicht mehr gefertigt werden.

Anlage IV.

Angaben über deutsche Geschütze der Feld- und Belagerungsartillerie.

	Leichtes Feldgeschütz	Schweres Feldgeschütz	Schwere 9 cm Kanone	Schwere 12 cm Kanone	Kurze 15 cm Bronzekanone	15 cm Ringkanone	Kurze 21 cm Kanone	9 cm Mörser	15 cm Mörser	21 cm Mörser	Bemerkungen.
Kaliber in mm	78,5	88,0	88,0	120,3	149,1	149,1	210,5	88,0	149,7	209,3	
Material des Rohres	geschmiedeter Kruppscher Tiegelgußstahl	geschmiedeter Kruppscher Tiegelgußstahl	Hartbronze	Hartbronze	Hartbronze	geschmiedeter Kruppscher Tiegelgußstahl	Hartbronze	Hartbronze	Hartbronze	Hartbronze	
Metallkonstruktion	Mantelrohr	Mantelrohr	massiv	massiv	massiv	Ringrohr	massiv	massiv	massiv	massiv	
Rohrgewicht inkl. Verschluß, kg	390	450	450	1300	1500	3020	2406	104,5	670	3025	
Seelenlänge in Kalibern	24	21,2	20,3	21,0	12,6	20,0	10,27	6,8	6,3	8,0	
Gezogener Teil, Länge in Kalibern	19,2	16,7	16	16,7	10,2	16,1	8,7	5,3	4,66	5,6	
Zahl und Art der Züge	24 Keilzüge	24 Keilzüge	24 Keilzüge	30 Parallelzüge	24 Keilzüge	24 Keilzüge	30 Parallelzüge	24 Parallelzüge	24 Parallelzüge	30 Keilzüge	
Drallwinkel	3° 36′	3° 36′	3 10/16°	4°	4°	3 1/16°	7°	4°	7°	7°	
Breite der Züge in mm	von 5,25 bis 7,25	von 6,02 bis 8,52	von 6 bis 8,5	8,4	von 13,8 bis 16,1	von 12,3 bis 16,3	18,04	7,7	15,6	von 14 bis 17	
Breite der Felder in mm	von 3 bis 5	von 3 bis 5,3	von 3 bis 5,5	4,2	von 3,4 bis 5,7	von 3,2 bis 7,2	4	3,8	4	von 4,9 bis 7,9	
Tiefe der Züge in mm	1,25	1,25	1,25	1,3	1,6	1,6	2,6	1,25	1,6	2,6	
Konstruktion des Ladungsraums	zweiteilig und glatt	zweiteilig und glatt	zweiteilig und glatt	einteilig konzentr.	einteilig konzentr.	exzentrisch, 1 mm	Kammer	Kammer	Kammer	exzentrisch, 1,5 mm	
Verschlußkonstruktion	Rundkeilverschluß	Rundkeilverschluß	Rundkeilverschluß	Rundkeilverschluß	Doppelkeilverschluß	Rundkeilverschluß	Schraubenverschluß	Schraubenverschluß	Schraubenverschluß	Doppelkeilverschluß	
Liderungsmittel	Liderungsring C/73 neuerdings aus Kupfer			Liderungsring C/73	Kupferliderung	Broadwellring	Liderungsring C/73	Liderungsring C/73	Liderungsring C/73	Kupferliderung	
Visierlinie mm	kurz 911	kurz 891	kurz 891	kurz 1150	lang 1941	kurz 1300	kurz 1100	nur Visierstrich		lang 1750	
Aufsatz	fest in m	fest in m	fest in m	fest in °	lose in °	fest in °	fest in °	0	0	lose in °	
Zündloch	schräg	schräg	schräg	schräg	Oberzündung	schräg	Oberzündung	Oberzündung	Oberzündung	Oberzündung	
Schwerpunktslage	hinterwichtig	hinterwichtig	hinterwichtig	hinterwichtig	hinterwichtig	gleichwichtig	hinterwichtig	gleichwichtig	gleichwichtig	vorderwichtig	

Anlage V.

Angaben über diejenigen Geschütze, welche vornehmlich, außer den in der Anlage IV verzeichneten, in Festungen Verwendung finden.

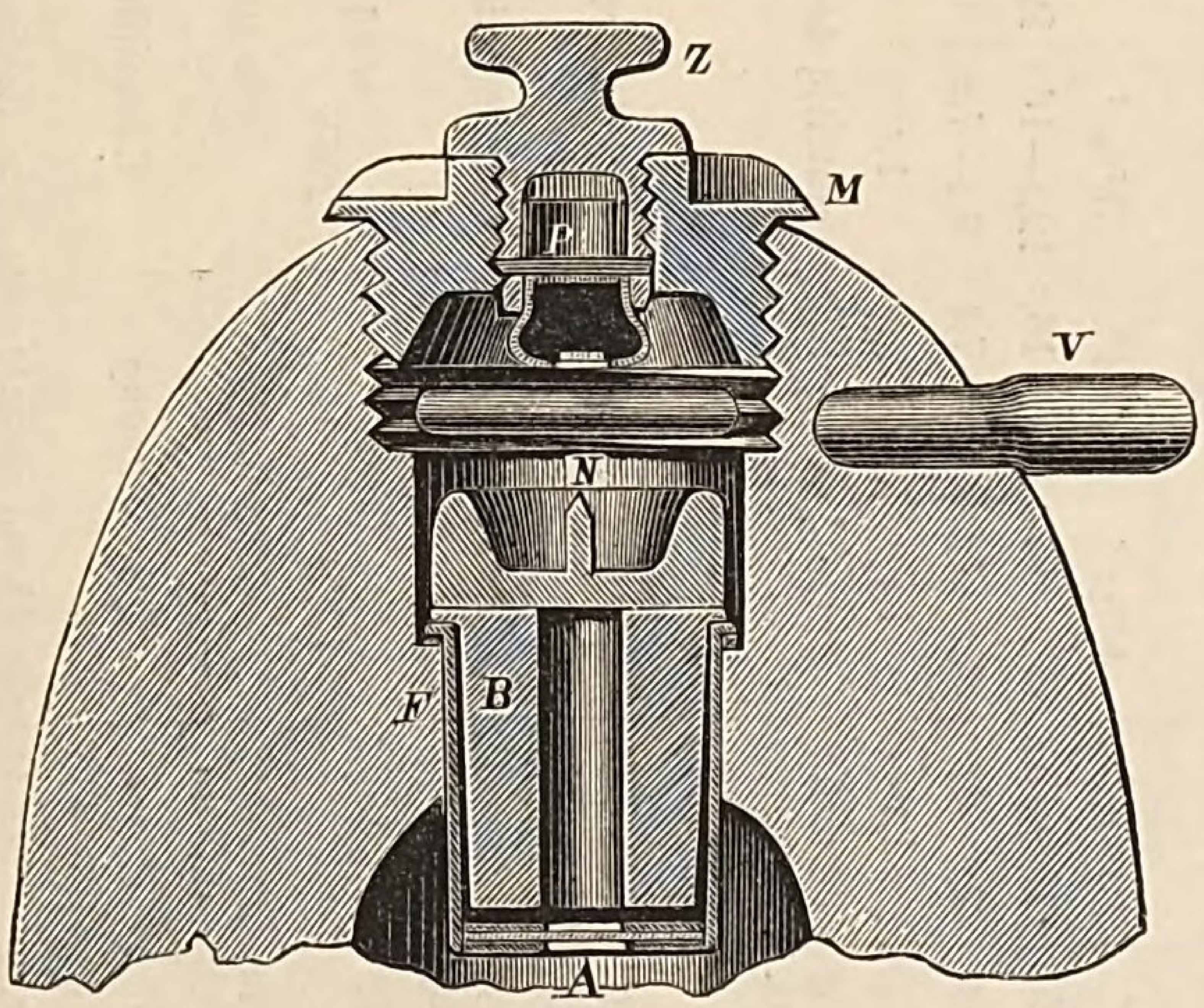
	8 cm Stahl-Kanone C/67	9 cm Stahlkanone mit Kolbenverschluß	9 cm Stahlkanone mit Keilverschluß C/67	9 cm Bronzekanone	12 cm Bronzekanone C/64	12 cm Bronzekanone C/73	15 cm Stahlkanone	15 cm Bronzekanone	lange 15 cm Ringkanone	3,7 cm Revolverkanone
Kaliber in mm	78,5	91,6	91,6	91,6	120,3	120,3	149,1	149,1	149,1	37,0
Material des Rohres	Stahl	Stahl	Stahl	Bronze	Bronze	Bronze	Stahl	Bronze	Stahl	5 Läufe aus Stahl
Metallkonstruktion	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	massiv	Ringkonstrukt.	massiv
Rohrgewicht mit Verschluß, kg	301,4	433,3	414,3	440	845,5	955,5	2506	2533	4000	Totalgewicht der Kanone 210
Seelenlänge in Kalibern	22,7	19,5	—	20,5	—	—	—	18,26	22,8	19,96
Länge des gezogenen Teils in Kalibern	19,3	17,2	17,5	18,4	12,4	12,4	15,6	15,6	18,2	16,9
Zahl und Art der Züge	12 Keilzüge	18 Parallelzüge	16 Keilzüge	16 Keilzüge	18 Keilzüge		24 Keilzüge		24 Keilzüge	12 Parallelzüge
Drallwinkel	3 11/16°	3 8/16°	3 8/16°	3 8/16°	4 9/16°	4 9/16°	3 7/16°	3 7/16°	3 10/16°	6° links
Breite der Züge in mm	14—17,9	10,7	11,4—15,4	11,4—15,4	13,1—16,5	13,1—16,5	12,3—16,1	12,3—16,1	14,5—17	7,824
Breite der Felder in mm	2,6—6,5	5,3	2,6—6,5	2,6—6,5	4,4—7,8	4,4—7,8	3,4—7,2	3,4—7,2	2,5—5,0	2
Tiefe der Züge in mm	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	0,4
Konstruktion des Ladungsraumes	einteilig konzentr.	einteilig konzentr.	einteilig konzentr.	einteilig konzentr.	einteilig konzentr.		einteilig konzentr.		exzentrisch 1,2 mm	der Patronenform entsprechend
Verschlußkonstruktion	Doppelkeilverschl.	Kolbenverschluß	Doppelkeilverschl.	Doppelkeilverschl.	Flachkeilverschluß		Flachkeilverschluß		Rundkeilverschluß	Hotchkiß
Liderungsmittel	Kupferliderung	Preßspanboden	Kupferliderung	Kupferliderung	Liderungsring C/73		Liderungsring C/73		Broadwellring	Patronenhülse
Visierlinie mm	kurz 985	lang 2014	kurz 938	lang 1962	lang 1962	lang 1962	lang 2968	lang 2968	kurz 1595	lang
Aufsatz	fest in m	lose in m	fest in m	lose in ° und m	lose in °		lose in °		fest in °	fest in m
Zündloch	Oberzündung	Oberzündung	Oberzündung	Oberzündung	Oberzündung		Oberzündung		achsial	central i. d. Patrone

Sämtliche Rohre sind hinterwichtig mit Ausnahme der langen 15 cm Ringkanone, die gleichwichtig ist.

Anlage VI.

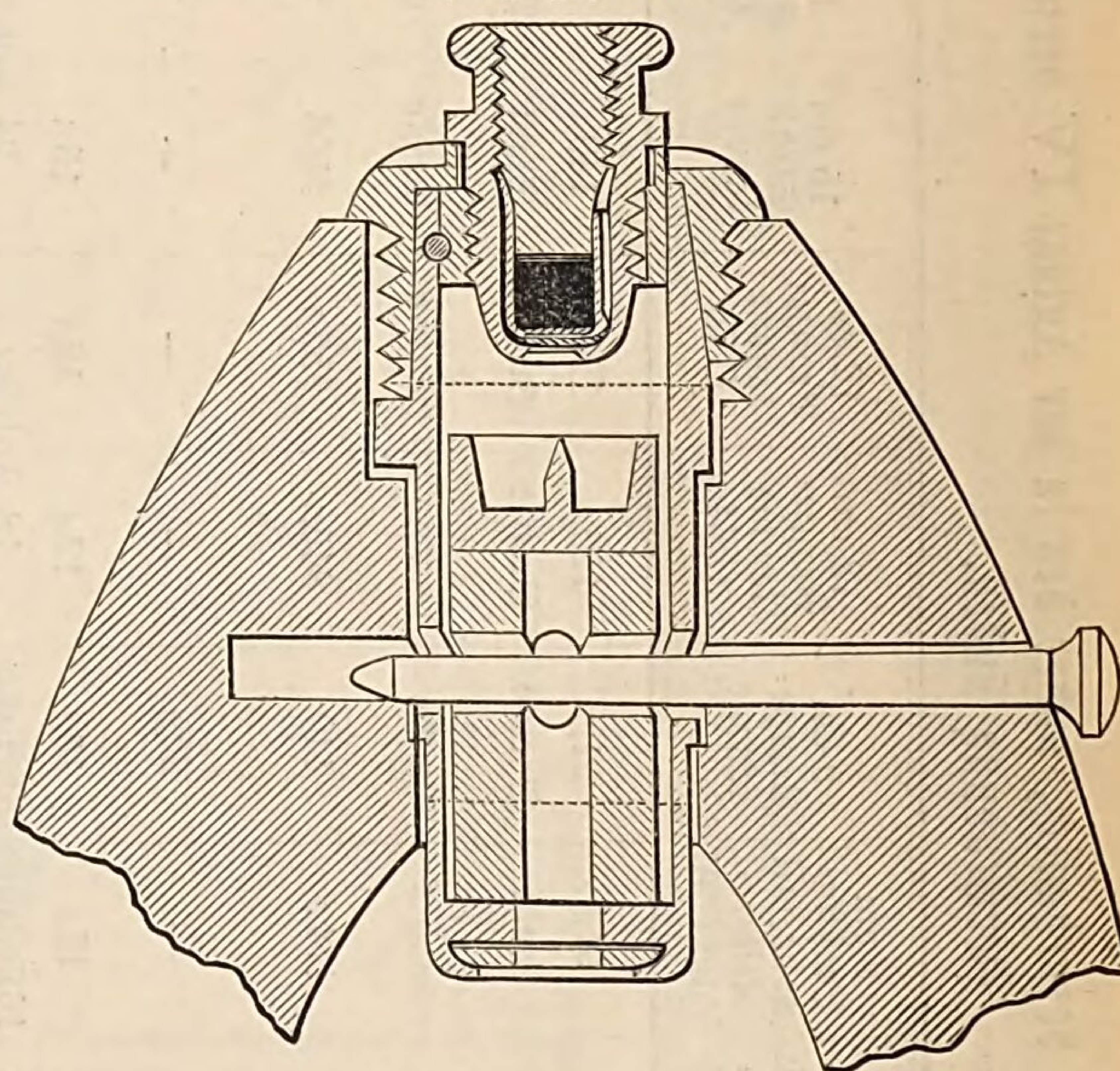
Perkussionszünder C/73. Einrichtung und Benennung der Teile aus der Figur 246 ersichtlich. Der Vorstecker V wird vor dem Einschrauben der Zündschraube Z in das Vorsteckerloch hineingeschoben und mit Bindfaden festgebunden; die Zündschraube wird erst vor dem Einsetzen des Geschosses eingeschraubt; der Zünder ist also kein Fertigzünder. Beim Schuß schneiden die Felder des Geschützrohres den Bindfaden durch, so daß der Vorstecker durch

(n. A. H.) Fig. 246 (1/1).



Deutscher Perkussionszünder C/73, mit Ausnahme des Vorsteckers durchschnitten. (Scheidet später aus.)
F = Bolzenkapsel; *B* = Nadelbolzen; *N* = Nadel; *V* = Vorstecker; *M* = Mundlochschraube; *Z* = Zündschraube.

(W.) Fig. 247.



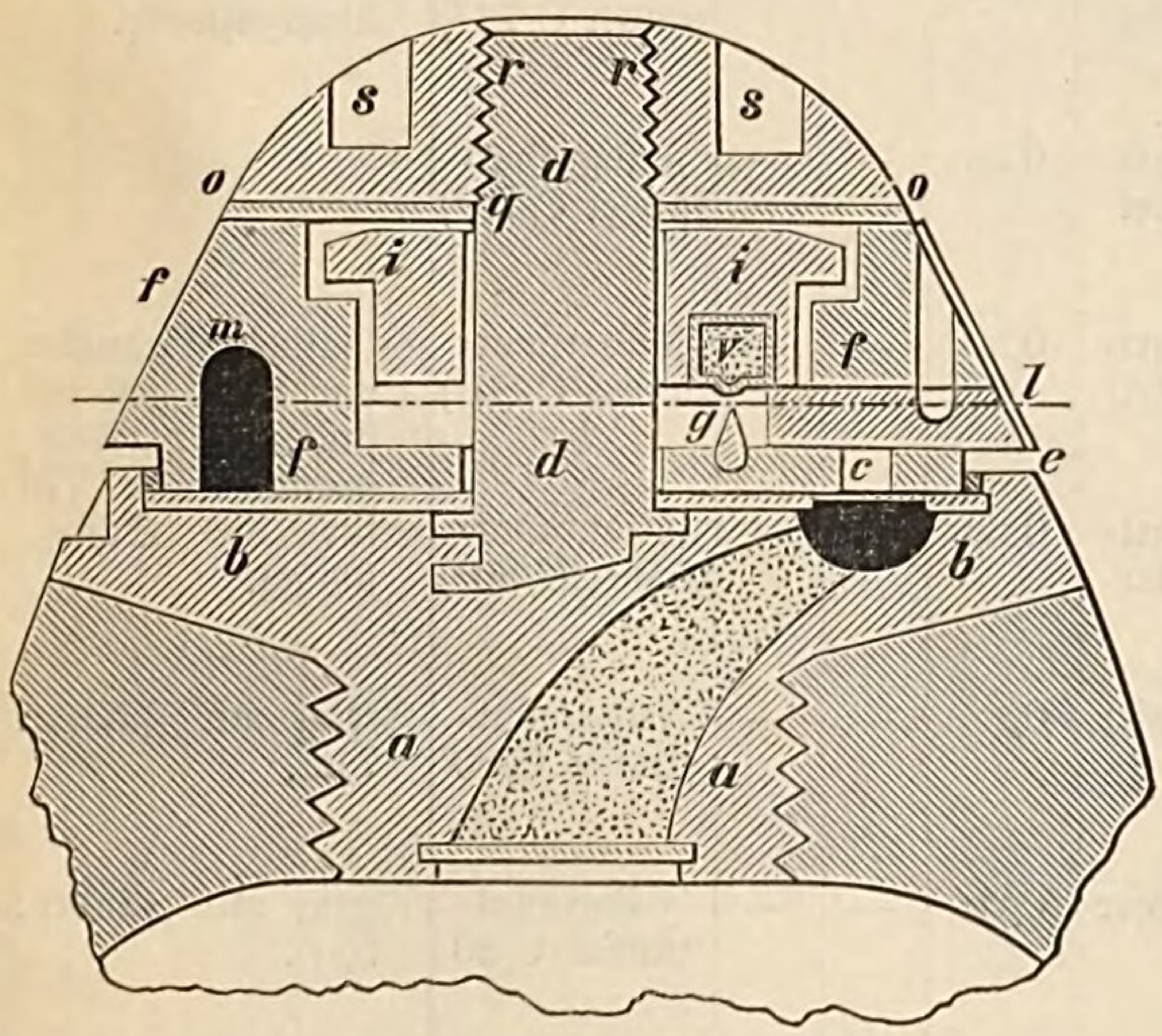
Feldgranatzünder C/73.

die Centrifugalkraft des rotierenden Geschosses kurz vor der Mündung herausgeschleudert wird, und der nun freigewordene Nadelbolzen am Ziele so funktionieren kann, wie dies im § 59 auseinandergesetzt ist. Eine Abart dieser Konstruktion ist der Feldgranatzünder C/73. (Fig. 247.)

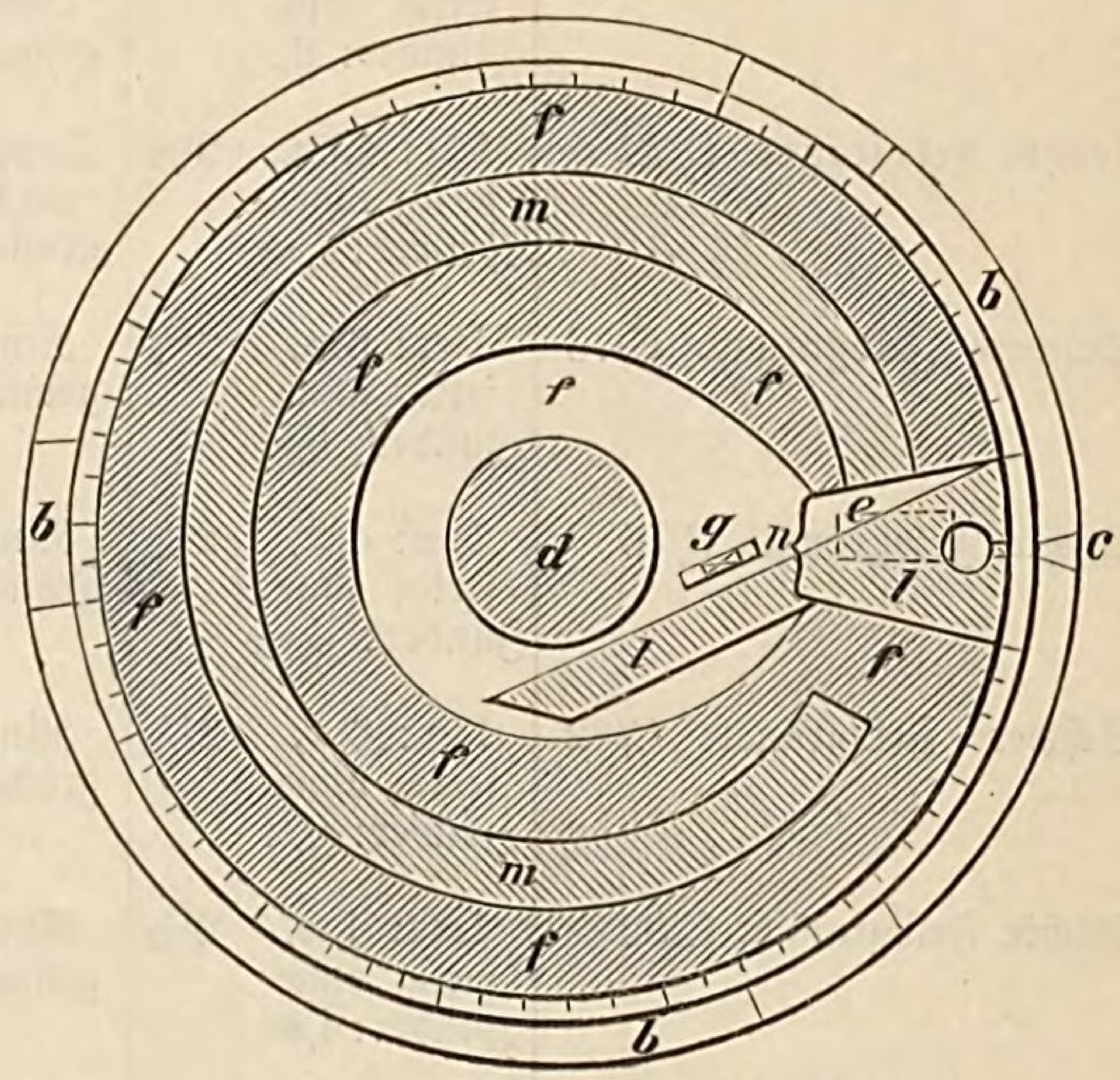
Anlage VII.

Sämtliche Preußischen Ringzünder sind aus dem Richterschen Zeitzünder hervorgegangen, der sich vom Shrapnelzünder C/83 (§ 62, 1) vornehmlich dadurch unterscheidet, daß der Pillenbolzen i mit der Zündpille V sich immer in der Perkussionskammer g des Zünders befindet; um eine vorzeitige Entzündung durch die Nadel n zu verhindern, ist daher für den Transport der Vorstecker l notwendig, der beim Laden herausgezogen werden muß. Die Führungsspindel d

(We.) Fig. 248.



(We.) Fig. 249.



Festungs-Shrapnelzünder (Richterscher).

ist voll, da die Perkussionskammer sich im Satzstück f befindet. Letzteres hat nur eine Sekundeneinteilung; Metereinteilung fehlt; Stellring ist durch die Stellmutter s mit der Führungsplatte o ersetzt; m = Satzring; c = gleich Brandloch des Satzstücks. Dieser Zünder wird bei den Festungsshrapnels aufgebraucht; noch ähnlicher dem Shrapnelzünder C/83 ist der Feldshrapnelzünder C/73, den die Feldartillerie bei Friedensübungen aufbraucht.

Anlage VIII.

Angaben über die Munition der Feldgeschütze C/73.

Geschoßart	Gewicht in kg	Länge in Kalibern	Konstruktion der Wände	Führungsmaterial	Sprengladung in kg	Zahl der Kugeln	Gewicht der Kugeln in g	Zünder	Bemerkungen.
Schwere Feldgranate C/73	leer: 6,599, fertig ohne Zünder: 6,9	2½	Doppelwandgranaten	Hartblei	0,280	—	—	Feldgranatzünder C/73 [1])	[1]) Nur für Schießübungszwecke.
Leichte Feldgranate C/73	leer: 4,754, fertig ohne Zünder: 4,979	2½	Doppelwandgranaten	Hartblei	0,195	—	—	Feldgranatzünder C/73 [1])	
Schwere Feldgranate C/76	leer: 6,55, fertig ohne Zünder: 6,83	2½	Ringgranaten	Hartblei	0,280	—	—	Feldgranatzünder C/80 [2])	[2]) Falls die Granaten vor 1881 gefertigt sind, noch der Feldgranatzünder C/73 für die Schießübung.
Leichte Feldgranate C/76	leer: 4,67, fertig ohne Zünder: 4,865	2½	Ringgranaten	Hartblei	0,195	—	—	Feldgranatzünder C/80 [2])	
Schwere Feldgranate C/82	leer: 6,67, fertig ohne Zünder: 6,87	2½	Ringgranaten	Kupfer	0,2	—	—	Feldgranatzünder C/80	Fertig mit Zünder: 7,022.
Leichte Feldgranate C/82	leer: 4,75, fertig ohne Zünder: 4,888	2½	Ringgranaten	Kupfer	0,138	—	—	Feldgranatzünder C/80	Fertig mit Zünder: 5,040.
Schweres Feldshrapnel C/73	leer: 3,727, gefüllt ohne Zünder: 7,774	2½	massiv	Hartblei	0,0225	271	13	Feldshrapnelzünder C/73 [1])	Bis 1882 210 Kavalleriekugeln.
Leichtes Feldshrapnel C/73	leer: 2,602, gefüllt ohne Zünder: 5,089	2½	massiv	Hartblei	0,019	160	13	Feldshrapnelzünder C/73 [1])	Bis 1882 123 Kavalleriekugeln.
Schweres Feldshrapnel C/82	leer: 3,54, gefüllt: 7,534, mit Zünder C/83: 8,069	2½	massiv	Kupfer	0,0225	262	13	Shrapnelzünder C/83 [3])	[3]) Wenn der Bedarf nicht mehr gedeckt werden kann, durch: Feldshrapnelzünder C/83.
Leichtes Feldshrapnel C/82	leer: 2,48, gefüllt: 5,019, mit Zünder: 5,584	2½	massiv	Kupfer	0,019	167	13	Shrapnelzünder C/83 [3])	

Angaben über die Munition der deutschen Belagerungsgeschütze.

	Schwere 9 cm Kanone	Schwere 12 cm Kanone	15 cm Ringkanone	Kurze 15 cm Kanone	Kurze 21 cm Kanone	9 cm Mörser	15 cm Mörser	21 cm Mörser	Bemerkungen
Verschießt folgende Munition:	Schwere Feld-Granate C/73 bezw. C/76, schw. Feldshrap. C/73 bezw. C/82, Kartätsche C/73	12 cm Granate C/80, 12 cm Shrapnel C/80	15 cm Granate C/80, 15 cm Shrapnel C/80, 15 cm Hartguß-granate C/72	15 cm Granate C/69 bezw. C/80, 15 cm Shrapnel bezw. C/80	21 cm Granate C/80	schw. Feldgr. C/73 bezw. C/76, schweres Feldshrapnel C/73 bezw. C/82	15 cm Granate C/80, 15 cm Shrapnel C/80 [3])	21 cm Granate C/80 bezw. C/83	
Ladungsquotient für Granaten und die Gebrauchsladung .	1 : 4,66	1 : 4,65	1 : 4,8 bezw. 1 : 4,75	1 : 18,5	1 : 25,83	1 : 39	1 : 25	1 : 22 bezw. 1 : 17,0 [2])	
Gewicht der Gebrauchsladung in kg und Art des Pulvers	1,5 grobkörniges	3,5 prismatisches C/68	5,8 bezw. 6,2 prismatisches C/68 [1])	1,5 Geschütz-pulver	3,0 Geschütz-pulver	0,18 Geschütz-pulver	1,1 Geschütz-pulver	3,5 Geschütz-pulver bezw. 8,5 prism. P. C/68 [2])	
Kleinste Ladung in kg	—	—	—	0,4	1,4	0,09	0,3	1,0 bei Geschütz-, 4,5 bei prismatischem Pulver	
Gewicht der Granate in kg	ca. 7 cfr. Anl. VIII	16,27	27,47	27,75 bezw. 27,47	77,5	ca. 7 cfr. Anl. VIII	27,47	77,5 bezw. 144,5	
Gewicht der Sprengladung in kg . .	0,280	1,1	1,9	1,9	4,448	0,280	1,9	4,448 bezw. 21,0	
Gewicht des Shrapnels in kg . . .	8,15 bezw. 8,069	19,725	39,4	31,04 bezw. 39,4	—	8,15 bezw. [4]) 8,069	39,4	—	
Gewicht der Sprengladung in kg . .	0,0225	0,045	0,05	0,05	—	0,0225	0,05	—	
Zahl der Kugeln .	271 bezw. 262	583 zu 13 g	635 Infanterie-kugeln	473 bezw. 635 Infanterie-kugeln	—	271 bezw. 262	635 Infanterie-kugeln	—	
Gewicht der Hartguß-granate in kg . .	—	—	35,5 mit 0,375 Spreng-ladung	—	—	—	—	—	
Gewicht der Kartätsche in kg . . .	7,5	—	—	—	—	—	—	—	
Größte Schußweite in m: mit Granaten . .	7000	7100	7200 bezw. 8000	4700	3600	1700	3100	3900 bezw. 3650 [5])	
mit Shrapnels. .	3500	4500	4400 bei 5,8 kg Lad.	1800 bezw. 2700 [6])	—	1500 [7])	2550 (Doppel-zünder C/85)	—	

Bemerkungen:

[1]) Für den Hartgranatschuß bezw. für den Granatschuß auf großen Entfernungen.

[2]) Bei Verwendung von Granaten C/83 wird prism. Pulv. C/68 gebraucht.

[3]) Eine 15 cm Granate C/83 ist im Versuch und wird dieselbe voraussichtlich mit grobkörnigem Pulver verschossen werden; (inzwischen eingeführt).

[4]) Event. 8,185. (Zünder.)

[5]) 3900 m bei prism. Pulv. C/68.

[6]) Diese Angaben ändern sich nach der neuen, noch nicht gedruckten Schußtafel wie folgt; denn der kurze 15 cm hat bei:
Shrapnels C/80 mit Doppelzünder C/85 bei
1,7 kg Pulverladung 4000 m,
1,5 kg " 3600 m,
1,5 kg " , Shrapnels C/80 mit Shrapnelzünder mit 2 Satzstücken 3050 m, bei Shrapnels C/80 mit Shrapnelzünder C/83 bei 1,7 kg Ladung 2500 m, bei 1,5 kg 2400 m Schußweite; als Gebrauchsladung ist 1,5 kg anzusehen, nur wenn diese zur Erreichung der erforderlichen Entfernung nicht ausreicht, ist ausnahmsweise 1,7 kg gestattet.

[7]) Nach der neuen Schußtafel sowohl mit Zündern C/72 mit 2 Satzstücken als auch mit Doppelzündern C/72. 85.

Anlage X.

Angaben über Geschützrohre der Feldartillerie verschiedener Mächte.

Benennung	Frankreich			Rußland				England						Österreich			Bemerkungen
	80 mm C/77	90 mm C/77	95 mm C/76	reitendes C/77	leichtes C/77	schweres C/77	15,2 cm Feldmörser	reitendes 9 Pfd. C/74	9 Pfd. C/70	16 Pfd. C/74	13 Pfd. C/82	12 Pfd.	22 Pfd.	reitendes 8 cm C/75	8 cm C/75	9 cm C/75	
Material des Rohres	Gußstahl für das Kernrohr,			Gußstahl von Krupp; C/79 Obuchowstahl			Stahl	geschmiedeter, in Öl gehärteter Stahl				wie bei den Vorderladern		8prozentige Schalengußbronze			
Konstruktion desselben	verstärkt durch eine Lage von 6 Ringen (Puddelstahl)			C/77 wie in Deutschland C/79 1 Mantel u. 3 Ringe			Mantel	schmiedeeiserner Mantel				Stahlmantel		Massivkonstruktion; mechanisch verdichtet			
Gewicht des Rohres mit Verschluß in kg	430	530	706	357,3 361,3	438,5 454,7	617,1 620,8	458,6	305	406	609	406	356	609	299	299	487	Die oberen Zahlen gelten für C/79.
Länge des gezogenen Teils der Seele in Kalibern	21,9	18,2	20,3	12,3	17,1	13,4	—	20,7	19,9	16,12	23,0	27,5	28,0	19,0	19,0	16,8	
Zahl der Züge	24	28	28	24	24	24	—	3	3	3	10	12	14	24	24	24	
Art der Züge	Parallelzüge			Parallelzüge			—	P a r a l l e l z ü g e					—	Parallelzüge			
Tiefe der Züge in mm	0,5	0,6	0,8	1,25	1,25	1,25	—	2,8	2,8	2,8	1,27	1,02	1,27	1,25	1,25	1,25	
Breite der Züge in mm	8,0	8,0	7,65	8,4	8,4	10,5	—	20,32	20,32	20,32	12,13	15,24	15,24	7,0	7,0	8,1	
Breite der Felder in mm	2,5	2,06	3,0	3,0	3,0	3,5	—	59,5	59,5	75,4	11,0	4,7	4,7	2,8	2,8	3,0	
Drallwinkel in °	1° 30′ bis 7°	1° 45′ 32″ bis 7°	1° 57′ 23″ bis 7°	4° 59′ 14,5″	4° 29′ 26″	0° 45′ bis 4° 29′ 26″	—	5° 48′ 41,5″			1° 45′ bis 6°	1° 30′ bis 6° 27′ 6″	1° 30′ bis 6° 27′ 6″	3° 59′ 36,6″	3° 59′ 36,6″	3° 59′ 36,6″	
Durchmesser des gezogenen Teils mm in den Feldern / Zügen	80,0 81,0	90,0 91,2	95,0 96,6	87,0 89,5	87,0 89,5	106,7 109,2	— —	76,2 81,8	76,2 81,8	91,4 97,02	76,2 78,74	76,2 78,24	88,9 91,44	75,0 77,5	75,0 77,5	87,0 89,5	
Art des Ladungsraumes	die Geschosse liegen im vollgezogenen Teil; der Kartuschraum ist cylindrisch und weiter			gezogener cylindrischer Geschoßraum; cylindrischer Pulverraum von größerer Weite; 2 Übergangskonen			—	Geschosse liegen im vollgezogenen Teil; Kartuschraum glatt und cylindrisch				cylindrischer Kartuschraum; vorderer Übergangskonus, in dem die Züge beginnen; besonderer Geschoßraum ist nicht vorhanden		glatter cylindrischer Kartuschraum, glatter engerer Geschoßraum, 2 Übergangskonen			
Art des Verschlusses	Schraubenverschluß			Rundkeilverschluß			—	Vorderlader				Schraubenverschluß		Flachkeilverschluß			
Art der Liderung	beweglicher Kopf des Verschlusses mit Liderungspolster			Broadwellring			—	—	—	—	—	Nobleſche Liderung (stählerne Schale)		Broadwellring aus Kupfer; Verschlußplatte auch aus Kupfer			
Art der Zündung	Centralzündung		Oberzündung	Schrägzündung durch den Keil			—	Oberzündung			Oberzündung Mitte der Kartusche	—	—	Oberzündung			
Länge des Visiers mm	800	800	799	735	848,4	848,4	—	1227,2	1651,0	—	2100	—	—	1000	1000	1000	
Ladungsverhältnis bei Granaten / Shrapnels	1 : 4,01 1 : 4,19	1 : 4,27 1 : 4,56	1 : 5,33 —	1 : 4,58 1 : 4,903	1 : 4,58 1 : 4,903	1 : 6,25 1 : 6,778	—	1 : 5,20 1 : 5,56	1 : 5,30 1 : 5,56	1 : 5,30 1 : 5,97	1 : 4,32 1 : 4,32	1 : 3,14 1 : 3,14	1 : 2,94 1 : 2,94	1 : 4,54 1 : 4,91	1 : 4,54 1 : 4,91	1 : 4,27 1 : 4,72	
Anfangsgeschwindigkeit in m bei Granaten	477	448	433	411,48	441,96	373,38	141 bis 549	420	420	413	486	548,6	542	422,5	422,5	448,4	
Anfangsgeschwindigkeit in m bei Shrapnels	465	432	—	411,48	441,96	373,38	—	426	426	—	—	548,6	542	409,0	409,0	430,0	
Querschnittsbelastung per qcm in kg Granaten / Shrapnels	0,119 0,125	0,126 0,136	0,158 —	0,114 0,114	0,114 0,114	0,142 0,142	— —	0,090 0,097	0,090 0,097	0,111 0,124	0,135 0,139	0,124 0,124	0,160 0,160	0,098 0,105	0,098 0,105	0,108 0,119	
Größte Schußweite in m Granaten / Shrapnels	7000 5900	7000 6000	7000 —	6400 3414	6400 3414	5334 3199	2481 —	5000 3200	5000 3200	3840 3365	5580 3570	— —	— —	4500 2250	4500 2250	4500 2250	
Bestrichener Raum auf 2000 m bei 1,7 m Zielhöhe	21,0	21,0	20,0	15,0	20,0	14,0	—	12,0	12,0	14,0	17,0	—	—	14,0	14,0	17,0	
Mittlere Streuung auf 2000 m in m nach der Höhe	1,1 0,7	1,4	1,8	1,8	1,49	1,8	—	4,0	4,24	3,7	2,3	—	—	1,8	1,8	2,0	Die oberen Zahlen gelten für C/79.
Mittlere Streuung auf 2000 m in m nach der Breite	0,7 0,7	1,4	2,2	1,62	0,91	1,22	—	2,8	3,3	2,2	1,4	1,2	—	2,2	2,2	2,3	
Mittlere Streuung auf 2000 m in m nach der Länge	12,4 8,1	15,4	20,4	16,6	17,7	15,1	—	22,6	32,0	32,0	22,9	14,8	—	15,0	15,0	18,3	

Angaben über Munition der Feldartillerie verschiedener Mächte.

Benennung	Österreich reitendes 8 cm C/75	Österreich 8 cm C/75	Österreich 9 cm C/75	Frankreich 80 mm C/77	Frankreich 90 mm C/77	Frankreich 95 mm C/76	Rußland reitendes C/77	Rußland leichtes C/77	Rußland schweres C/77	Rußland 15,2 cm Feld-Mörser	England reitendes 9 Pfd. C/74	England 9 Pfd. C/70	England 16 Pfd. C/74	England 13 Pfd. C/82	England 12 Pfd.	England 22 Pfd.	Bemerkungen
Art des Pulvers	Würfelpulver			grobkörnig			grobkörnig			—	grobkörnig				Pebble-Pulver		
Körnergröße in mm	7,0	7,0	7,0	8,0 bis 14,5			7,0 bis 8,0			—	3,0—6,0		3,0—6,0		16,0		
Spezifisches Gewicht	1,60 bis 1,65			1,735 bis 1,755			1,68	1,68	1,68	—	1,68		1,68		1,76		
Gewicht der Gebrauchsladung kg	0,950	0,950	1,50	1,50	1,90	2,10	1,399	1,399	1,843	0,5 bis 2,75	0,704	0,704	1,360	1,420	1,814	3,402	
Granate	Ringgranate			a.			Ringgranate			—							a) Unter Granate ist bei Frankreich der obus à balles M/79 verstanden. Unter Shrapnel der obus à mitrailles M/83 bezw. M/85. Der obus à mitrailles C/85 ist für das 80 mm Geschütz, C/83 für das 90 mm Geschütz bestimmt.
Konstruktion derselben	10 Ringe	10 Ringe	12 Ringe	Kugelkonstruktion			11 Ringe	11 Ringe	13 Ringe	—	einwandig				Stahl-Ring u. Segment	Doppel-Wand	
Länge ohne Zünder in Kalibern	2,51	2,51	2,41	2,85	2,84	3,07	2,6	2,6	2,6	2,8	2,63	2,63	2,78	3,52	3,1	?	
Führungsmaterial	Kupfer			Kupfer			Kupfer		Kupfer		Bronze				Kupfer		
Anordnung der Führung bezw. Centrierung	2 Drähte			vorn Eisencentrierung; hinten ein Band			vorn glattes Centrierband; hinten Führungsband mit 2 Rillen			—	3 Warzen vorn 3 Warzen hinten			Gas-Check	vorn Eisencentrierung; hinten 1 Band		
Gewicht der Sprengladung kg	0,100	0,100	0,200	0,150	0,150	0,200	0,205	0,205	0,450	1,44	0,213	0,213	0,510	0,283	0,231	0,635	
Gewicht des fertigen Geschosses kg	4,309	4,309	6,397	6,010	8,120	11,20	6,413	6,413	11,785	32,5	4,111	4,111	7,26	6,010	5,70	10,0	
Zahl der Sprengstücke im Durchschnitt	97	97	170	93 Kug.	92 Kug.	104 Kug. Sprengstücke: fraglich	120	120	200	—	35 bis 38			—	—	—	
Zünder	Perkussionszünder System Kreuz			Doppelzünder			Perkussionszünder C/84, durch einen Vorstecker marschsicher gemacht			—	C/62 und C/64 auf dem System der Brecher beruhend, mit Vorstecker; C/66 Perkussionsfertigzünder; Transport- u. Ladesicherheit durch 2 Kugelsegmente erzielt				— cfr. Shrapnel	—	
Shrapnel	Bodenkammer			Sprengladung im Kopf		—	Bodenkammer			—	Bodenkammer				Im Kopf	Bodenkammer	
Konstruktion und Material	Gußeisen			Stahl		—	Gußeisen ein Gußstahlshrapnel ist im Versuch			—	Gußeisen nach dem System Boxer				Stahl	Gußeisen	
Länge in Kalibern	—	—	—	—	—	—	2,6	2,6	2,6	—	2,64	2,64	2,78	3,36	—	—	
Zahl und Material der Kugeln	105 Weichbleikugeln	105	165	120 Hartblei b.	155	—	170 Hartblei	170	350	—	63 Hartblei	63	138	116	138 Seg. 98 Kug.	204	b) + 42 bezw. 76 Eisenstücken.
Gewicht der Kugeln g	13,1	13,1	13,1	14,5	14,5	—	10,675			—	25 à 29 38 à 13,4	25 à 29 38 à 13,4	72 à 25,2 56 à 15,4	13,4	13,3 bezw. 18,9	—	
Gewicht der Sprengladung g	45,0 Gewehrpulver	45,0	85,0	80,0 Geschützpulver	130,0	—	68,25 Gewehrpulver	68,25	111,0	—	21,0 Gewehrpulver	21,0	42,0	21,0	—	—	
Festlegung der Kugeln durch	Schwefel			Eisenstücke		—	Schwefel			—	Harz und Sand			Harz	—	—	
Gesamtgewicht des Geschosses	4,66	4,66	7,082	6,280	8,060	—	6,86	6,86	12,5	—	4,42	4,42	8,12	5,99	5,67	9,98	kg
Zünder	ähnlich dem Deutschen Tempierung — 3000 ×			Doppelzünder		--	ähnlich dem Deutschen			—	Säulenzünder aus Holz				Armstrongscher Doppelzünder		
Gewichtsunterschied zur Granate	+ 0,36	+ 0,36	+ 0,69	+ 0,310	+ 0,540	—	+ 0,446	+ 0,446	+ 0,715	—	+ 0,300	+ 0,300	+ 0,860	0	0	0	kg
Kartätsche:																	
Zahl der Kugeln	72	72	120	85	123	186	102	102	171	—	110	110	176	304	149 bz. 314	—	
Material der Kugeln	Hartblei			Hartblei			Zink			—	Hartblei				—	—	
Gewicht einer Kugel g	45,5	45,5	45,5	44,0	44,0	44,0	49,5	49,5	49,5	—	27,5	27,5	27,5	13,4	28,3/13,3	—	
Bindemittel zwischen d. Kugeln	Schwefel			Schwefel		Harz	—	—	—	—	Sand und Harz			Thon und Sand		—	
Treib- und Schlußspiegel	Zink			Zink			Kupfer			—	Zink bezw. Holz			Eisen	Stahl	—	
Gewicht des fertigen Geschosses	4,73	4,73	7,49	5,50	7,86	10,97	6,80	6,80	12,30	—	4,422	4,422	6,89	6,12	5,67	9,98	kg
Schußzahl in der ganzen Batterie:																	
Granaten	504	672	560	489	450	756	366	560	384	—	198	198	144	180	—	—	
Shrapnels	322	432	360	456	375	—	360	600	432	—	672	672	432	648	—	—	
Kartätschen	48	64	64	24	21	—	54	40	48	—	—	—	24	36	—	—	
in Summa	874	1168	984	969	846	756	780	1200	864	—	894	894	600	864	—	—	

Anlage XII.

Schußtafelauszug.

Schwere Feldkanone C/73

Schwere Feldgranaten C/82

Entfernung	Erhöhung	Seitenverschiebung	Fallwinkel	Flugzeit	1/16 Grad verlegt den Treffpunkt nach der Höhe und Seite	1/16 Grad ändert die Schußweite um	Endgeschwindigkeit	Bestrichener Raum für 1,7 m Zielhöhe	50 pCt. Treffer erfordern eine Ziel- Höhe	Breite	Länge
m	Grad	1/16 Grad	Grad	Scd.	m	m	m	m	m	m	m
500	$^{8}/_{16}$	$^{1}/_{2}$	$^{14}/_{16}$	1,2	0,5	36	374	167	0,1	0,4	12
1000	1^{8}	1	2^{3}	2,6	1,1	29	327	47	0,5	0,8	13
1500	2^{11}	$1^{1}/_{2}$	3^{14}	4,2	1,6	24	295	26	1,1	1,3	15
2000	4^{2}	2	6^{2}	6,1	2,2	20	271	16	1,9	1,8	17
2500	5^{12}	$2^{1}/_{2}$	8^{10}	8,0	2,7	18	253	11	2,9	2,5	19
3000	7^{11}	$3^{1}/_{2}$	11^{9}	10,1	3,3	16	238	8	—	3,3	22
3500	9^{13}	$4^{1}/_{2}$	14^{15}	12,4	3,8	14	227	6	—	—	—
4000	12^{3}	$5^{1}/_{2}$	18^{13}	14,9	4,4	12	218	5	—	5,4	29
4500	14^{14}	$7^{1}/_{2}$	22^{3}	17,6	4,9	11	212	4	—	—	—
5000	18^{2}	$9^{1}/_{2}$	28^{1}	20,5	5,5	9	208	3	—	8,0	39
5500	22^{1}	$12^{1}/_{2}$	33^{11}	24,0	6,0	7	205	—	—	—	—
6000	27^{3}	16	40^{9}	28,1	6,6	5	206	—	—	11,2	54
6600	43	$21^{1}/_{2}$	58^{5}	41,0	7,3	1	222	—	—	13,6	69

Anfangsgeschwindigkeit = 449 m.

Schweres Feldshrapnel C/82

Entfernung	Erhöhung	Seitenverschiebung	Fallwinkel	Flugzeit	Sprenghöhe	25 m Aufsatz ändern die Sprenghöhe	Endgeschwindigkeit	50 pCt. der Sprengpunkte liegen in einem Raum von Höhe	Länge
m	Grad	1/16 Grad	Grad	Sekund.	m	m	m	m	m
500	$^{9}/_{16}$	$^{1}/_{2}$	1	1,3	1,9	0,5	362	—	—
1000	1^{10}	1	2^{6}	2,7	3,0	1,0	321	1,5	25
1500	2^{14}	$1^{1}/_{2}$	4^{2}	4,4	4,6	1,8	291	—	—
2000	4^{6}	2	6^{4}	6,2	6,5	2,7	269	3,1	34
2500	6^{2}	$2^{1}/_{2}$	8^{13}	8,2	8,7	3,9	252	—	—
3000	8^{1}	$3^{1}/_{2}$	11^{13}	10,3	11,5	5,2	239	5,4	40
3500	10^{3}	$4^{1}/_{2}$	15^{4}	12,6	14,6	6,8	229	—	—

Anfangsgeschwindigkeit = 424 m.

Leichte Feldkanone C/73

Leichte Feldgranaten C/82

Entfernung	Erhöhung	Seitenverschiebung	Fallwinkel	Flugzeit	1/16 Grad verlegt den Treffpunkt nach der Höhe und Seite	1/16 Grad ändert die Schußweite um	Endgeschwindigkeit	Bestrichener Raum für 1,7 m Zielhöhe	50 pCt. Treffer erfordern eine Ziel- Höhe	Breite	Länge
m	Grad	1/16 Grad	Grad	Scd.	m	m	m	m	m	m	m
500	$^{7}/_{16}$	$^{1}/_{2}$	$^{13}/_{16}$	1,1	0,5	37	384	182	0,1	0,4	14
1000	1^{6}	1	2^{2}	2,5	1,1	30	332	48	0,5	0,8	15
1500	2^{9}	$1^{1}/_{2}$	3^{13}	4,1	1,6	25	297	26	1,1	1,3	16
2000	3^{15}	2	6	6,0	2,2	21	271	16	1,9	1,8	18
2500	5^{8}	$2^{1}/_{2}$	8^{8}	7,9	2,7	18	252	11	2,9	2,5	19
3000	7^{6}	$3^{1}/_{2}$	11^{8}	10,0	3,3	16	237	8	—	3,3	22
3500	9^{8}	$4^{1}/_{2}$	15^{1}	12,3	3,8	14	225	6	—	—	—
4000	12	$5^{1}/_{2}$	19^{2}	14,8	4,4	12	215	5	—	5,4	28
4500	14^{15}	$7^{1}/_{2}$	23^{10}	17,6	4,9	10	209	4	—	—	—
5000	18^{5}	$9^{1}/_{2}$	28^{14}	20,8	5,5	8	204	3	—	8,0	37
5500	22^{8}	$12^{1}/_{2}$	34^{14}	24,4	6,0	7	202	—	—	—	—
6000	28^{9}	16	42^{12}	29,2	6,6	4	205	—	—	11,2	54
6400	43	$19^{1}/_{2}$	58^{10}	41,0	7,0	1	218	—	—	[illegible]	59

Anfangsgeschwindigkeit = 471 m.

Leichtes Feldshrapnel C/82

Entfernung	Erhöhung	Seitenverschiebung	Flugzeit	Sprenghöhe	25 m Aufsatz ändern die Sprenghöhe	Fallwinkel	Endgeschwindigkeit	50 pCt. der Sprengpunkte liegen in einem Raum von Höhe	Länge
m	Grad	1/16 Grad	Sekund.	m	m	Grad	m	m	m
500	$^{7}/_{16}$	$^{1}/_{2}$	1,2	1,8	0,4	$^{15}/_{16}$	369	—	—
1000	1^{7}	1	2,7	3,0	1,0	2^{4}	320	1,5	25
1500	2^{12}	$1^{1}/_{2}$	4,4	4,6	1,8	4^{2}	287	—	—
2000	4^{4}	2	6,2	6,6	2,8	6^{6}	263	3,3	39
2500	6	$2^{1}/_{2}$	8,2	9,0	4,0	9^{3}	244	—	—
3000	8	$3^{1}/_{2}$	10,4	12,0	5,5	12^{7}	230	6,1	49
3500	10^{2}	$4^{1}/_{2}$	12,8	15,3	7,2	15^{15}	219	—	—

Anfangsgeschwindigkeit = 452 m.

Mittlere Flughöhen der Geschosse in Metern über bezw. unter der wagerechten Visierlinie.

I. Infanterie-Gewehr M/71. 84.

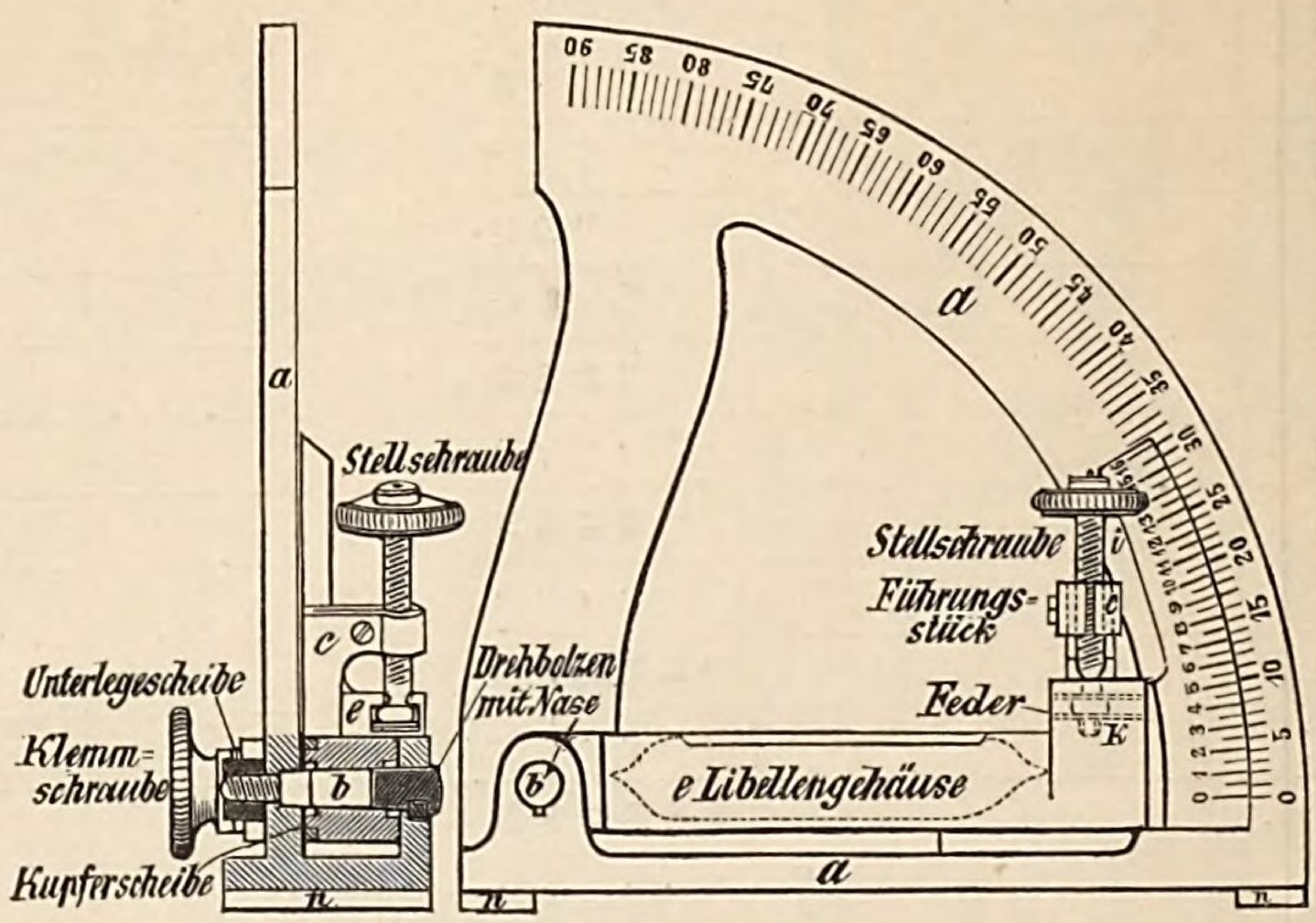
Bei Anwendung des Visiers	auf den Entfernungen von m																															Die Fleckschußweiten liegen auf:
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	
Des Standvisiers	0,2	0,3	0,3	0	— 0,5																												
der kleinen Klappe	0,4	0,7	0,9	0,8	0,5	0	— 0,8																										
400 m	0,7	1,2	1,6	1,7	1,7	1,4	0,8	0	— 1,2																								
450 m	0,8	1,5	2,0	2,3	2,3	2,2	1,7	1,0	0	— 1,4																							
500 m	0,9	1,8	2,4	2,8	3,0	3,0	2,7	2,1	1,3	0	— 1,6																						
550 m	1,1	2,1	2,8	3,4	3,8	3,9	3,8	3,3	2,6	1,5	0,1	— 1,7																					
600 m	1,3	2,4	3,3	4,0	4,6	4,9	4,9	4,6	4,0	3,1	1,8	0,2	— 1,9																				
650 m	.	3	.	5	.	6	.	6	.	5	.	2	0	— 2																			
700 m	.	3	.	5	.	7	.	7	.	6	.	4	.	0	— 2																		
800 m	.	4	.	7	.	9	.	10	.	10	.	9	.	5	.	1	— 3																
900 m	.	5	.	8	.	11	.	13	.	14	.	13	.	11	.	7	.	1	— 3														
1000 m	.	5	.	10	.	14	.	17	.	18	.	18	.	17	.	14	.	8	.	1	— 4												
1100 m	.	6	.	12	.	17	.	20	.	23	.	24	.	23	.	21	.	17	.	10	.	1	— 4										
1200 m	.	7	.	14	.	20	.	24	.	28	.	30	.	30	.	29	.	25	.	20	.	12	.	1	— 5								
1300 m	.	8	.	16	.	23	.	28	.	33	.	36	.	37	.	37	.	34	.	30	.	23	.	14	.	2	— 6						
1400 m	.	9	.	18	.	26	.	33	.	38	.	42	.	45	.	45	.	44	.	41	.	35	.	37	.	16	.	2	— 6				
1500 m	.	11	.	20	.	29	.	37	.	44	.	49	.	53	.	55	.	54	.	52	.	47	.	40	.	30	.	18	.	2	— 7		
1600 m	.	12		22	.	32	.	41	.	49	.	55	.	59	.	62	.	63	.	62	.	58	.	52	.	43	.	31	.	16	.	— 2	

II. Karabiner M/71.

Bei Anwendung des Visiers	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	Die Fleckschußweiten liegen auf:
Des Standvisiers	0,3	0,5	0,6	0,3	— 0,1																												240 m
der kleinen Klappe	0,6	1,0	1,3	1,3	1,1	0,6	— 0,2																										340 m
400 m	0,9	1,5	2,1	2,4	2,4	2,2	1,7	0,9	— 0,3																								440 m
450 m	1,0	1,8	2,5	2,9	3,1	3,0	2,7	2,0	1,0	— 0,4																							.
500 m	1,1	2,1	2,9	3,5	3,8	3,9	3,7	3,2	2,3	1,1	— 0,6																						530 m
550 m	1,3	2,4	3,4	4,1	4,6	4,8	4,8	4,4	3,7	2,6	1,1	— 0,8																					.
600 m	1,5	2,8	3,9	4,7	5,4	5,8	5,9	5,7	5,1	4,2	2,9	1,2	— 1,0																				630 m
650 m	.	3	.	5	.	7	.	7	.	6	.	3	1	— 1																			.
700 m	.	3	.	6	.	8	.	9	.	8	.	5	.	1	— 1																		730 m
800 m	.	4	.	8	.	10	.	11	.	11	.	10	.	7	.	1	— 2																820 m
900 m	.	5	.	9	.	13	.	15	.	16	.	15	.	12	.	8	.	1	— 3														920 m
1000 m	.	6	.	11	.	15	.	18	.	20	.	20	.	19	.	15	.	9	.	1	— 4												1010 m
1100 m	.	7	.	13	.	18	.	22	.	25	.	26	.	25	.	23	.	18	.	11	.	1	— 5										1110 m
1150 m	.	7	.	14	.	20	.	24	.	27	.	29	.	29	.	27	.	22	.	16	.	6	1	— 6									1160 m
1300 m	.	9	.	17	.	24	.	30	.	35	.	38	.	40	.	39	.	36	.	31	.	23	.	13	7	± 0							1300 m

Anlage XIV.

(v. N.) Fig. 250 (1/2).

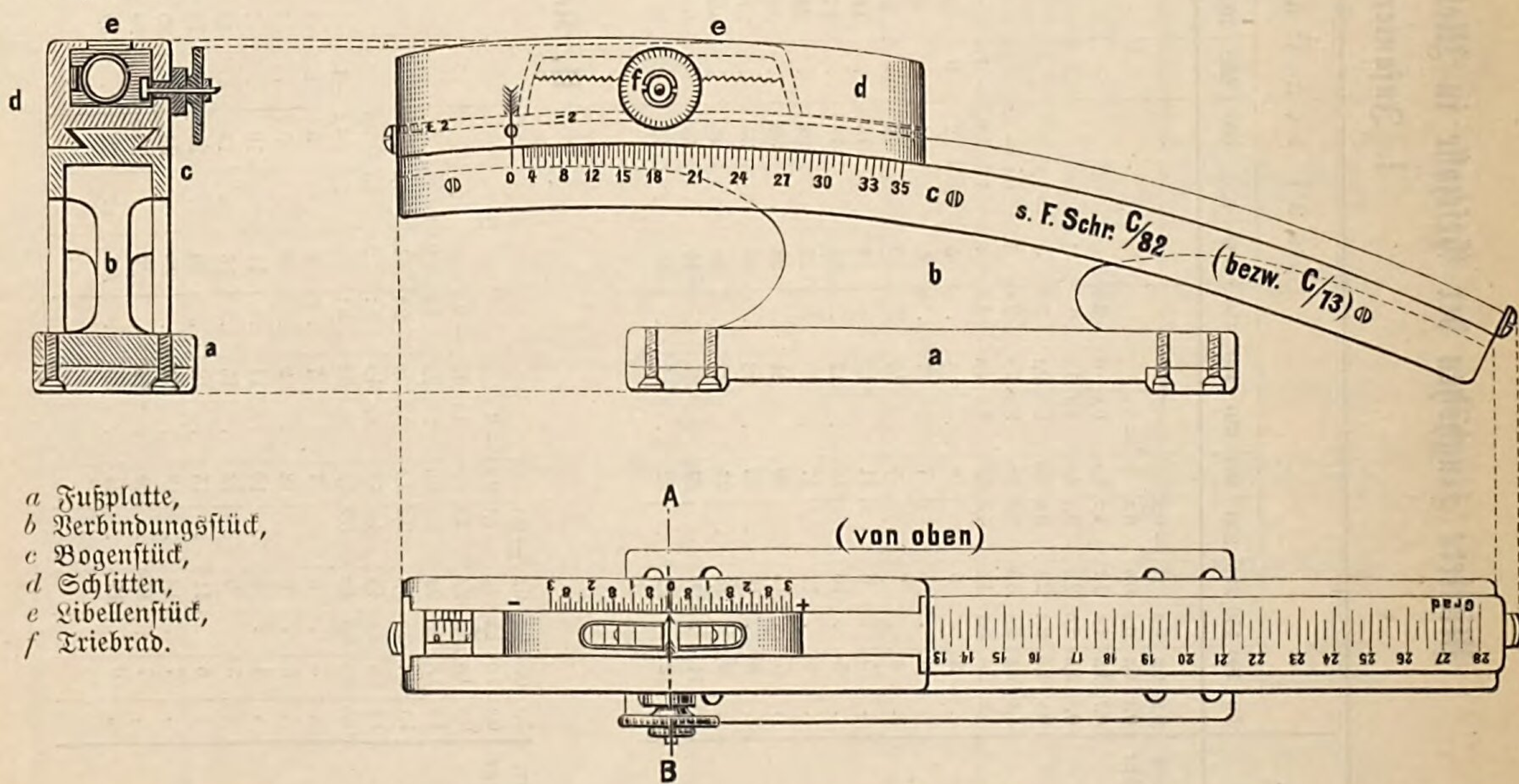


Libellenquadrant C/82 von vorn bezw. von der Seite, wo schraffiert, durchschnittten.

Fig. 251.

1 : 2

Schnitt *AB*



a Fußplatte,
b Verbindungsstück,
c Bogenstück,
d Schlitten,
e Libellenstück,
f Triebrad.

Richtbogen für schwere Feldkanonen C/73.

Anlage XV.

Eigenschaften der verschiedenen Geschützrohr-Materialien.

Eigenschaft	am günstigsten bei	von mittlerer Güte bei	am ungünstigsten bei
Festigkeit gegen Zug	Gußstahl	Hartbronze	Gußeisen
Festigkeit gegen Druck . . .	Gußstahl	Hartbronze	Gußeisen
Festigkeit gegen Zerbrechen. .	Gußstahl	Hartbronze	Gußeisen
Härte	Gußstahl	Gußeisen	Hartbronze
Zähigkeit.	Gußstahl	Hartbronze	Gußeisen
Spezifisches Gewicht	Gußeisen (7,25)	Gußstahl (7,8)	Hartbronze (8,5)
Schmelzpunkt	Gußstahl (1400° C.)	Gußeisen (1200° C.)	Hartbronze (900° C.)
Elastizität	Gußstahl	Hartbronze	Gußeisen
Preis { per Ctr. in Rohr . .	Gußeisen (45 bis 50 Mark)	Hartbronze (200 Mark)	Gußstahl (bis 300 Mark)
Preis { bleibender Werth . .	Gußeisen (ca. 4 Mark pro Centner)	Hartbronze (ca. 120 Mark pro Centner)	—

Anlage XVI.

Hauptsächlichste Abweichungen der Schießregeln der Fußartillerie von denjenigen der Feldartillerie.

1. Schießen mit Granaten.

a) Gegen feststehende Ziele.

α) Das Gabelschießen. Die weite Gabel entspricht immer einer Entfernung von etwa 100 m; das Korrekturmaß für 100 m wird unter Abrundung auf $^{8}/_{16}$ °, 1 °, 2 °, 4 ° und 8 ° aus der Schußtafel entnommen, falls kein Meteraufsatz zur Verwendung kommt. Für den Beginn des Schießens wird die in der Schußtafel für die geschätzte oder bekannte Entfernung vorgeschriebene Erhöhung, je nachdem die weite Gabel $^{8}/_{16}$ °, 1 ° oder mehr beträgt, auf viertel, halbe oder ganze Grade nach oben abgerundet.

Beim Schießen einer Batterie werden die Korrekturen nur so lange von einem Geschütz auf das andere übertragen, bis die weite Gabel erschossen ist.

Die enge Gabel, welche bei der Feldartillerie = 50 m ist, wird bei den Belagerungs- und Festungsgeschützen bis auf den vierten Teil der weiten Gabel erschossen, und zwar nicht durch die Batterie durchgehend, sondern — abgesehen vom Schießen gegen Feldziele — geschützweise, indem zunächst alle Geschütze die durch Halbierung der weiten Gabel entstehende Erhöhung übernehmen.

β) Gruppeschießen. Das Schießen wird in der Regel mit der durch Halbierung der engen Gabel entstehenden Erhöhung fortgesetzt; nur beim Schießen gegen feststehende Ziele des Feldkrieges wird, wie bei der Feldartillerie, auf der kurzen Grenze der engen Gabel Gruppe geschossen. Auch wenn die drei ersten Schüsse der Gruppe weit waren, ist eine Korrektur um die Hälfte der engen Gabel notwendig. Wechseln bei derselben Erhöhung kurze und weite Schüsse, so haben weitere Korrekturen grundsätzlich nicht eher als nach sechs Schuß und auch nur dann stattzufinden, wenn unter diesen fünf nach einer Richtung hin abweichen oder ein besonderes Verhältnis der kurzen zu den weiten Schüssen durch das Ziel bedingt ist. (Beim Beschießen von Geschützen in Front ist man bei Kanonen mit der Gebrauchsladung eingeschossen, wenn unter sechs Schüssen drei bis vier kurz, bei Mörsern und Kanonen mit kleinen Ladungen, wenn von sechs Schuß zwei bis drei kurz mit Bezug auf die deckende Krete beobachtet werden. Beim indirekten Breschieren und Demolieren ist das richtige Verhältnis von Kurz- und Weitschüssen jedesmal besonders zu berechnen und zwar hier unter Zugrundelegung einer Gruppenlänge von 10 Schuß.)

γ) Seitenkorrekturen haben nie die Zugkommandeure anzuordnen, sie finden nur durch den Batteriekommandeur statt, und zwar entweder auf Grund von Schätzungen, wie z. B. beim Feldschießen, oder nach Maßgabe von Messungen mit der Batterielatte bezw. dem Fadenkreuzfernrohr, wie z. B. beim planmäßigen Beschießen von einzelnen Geschützen.

b) Gegen sich bewegende Ziele.

Das Schießen gleicht im allgemeinen demjenigen der Feldartillerie, nur wird bei Zielen, welche sich direkt in der Schußrichtung bewegen oder schräg zu derselben, eine Gabel von 200 bis 300 m gebildet. Während die Feldartillerie den Granatschuß als besonders geeignet gegen sich bewegende Ziele ansieht (§ 134, III, A) so wird seitens der Fußartillerie, die nur bei verhältnismäßig wenigen Geschützen Ringgranaten hat, nach dem Erschießen der Gabel mit Granaten und nachdem die geladenen Geschütze im Schnellfeuer abgegeben worden sind, falls Shrapnels vorhanden sind, gewöhnlich zum Feuer mit dieser Schußart übergegangen, und zwar unter Zugrundelegung einer um 200 bis 300 m im Verhältnis zur kurzen Gabelgrenze kleineren Entfernung.

2. Schießen mit Shrapnels.

Abweichend vom Granatschießen erfolgen bei dieser Schußart auch bei der Fußartillerie alle Korrekturen an Brennlänge und Erhöhung durchlaufend durch die Batterie, und zwar gleichlaufend.

a) Bei Zielen des Feldkrieges

geht gewöhnlich ein Granatschießen dem Shrapnelschießen voraus; das letztere verläuft, falls die betreffenden Geschütze einen Meteraufsatz und die Geschosse eine Meterskala am Zünder haben, fast gerade so wie bei der Feldartillerie, nur werden Aufschläge nicht durch Plattenunterlegen, sondern vorläufig noch durch Zulegen von $^4/_{16}$° zur Erhöhung (= 50 m beim Meteraufsatz) beseitigt. Es wird in der Regel lagenweise geladen, während die Feldartillerie die durchgehende Ladeweise bevorzugt. Beim Schießen mit Gradaufsätzen bezw. dem Quadranten sowie bei Zündern mit Sekundenskala ist der Übergang zum Shrapnelschießen schwieriger, zumal wenn bei einzelnen Geschützen ein Mehrbedarf an Erhöhung, sowie beim Richten mit dem Quadranten ein Terrainwinkel zu berücksichtigen ist.

b) Bei gedeckten Zielen des Festungskrieges

auf bekannten Entfernungen führt indessen ein unmittelbares Einschießen mit Shrapnels meist rascher zum Ziel. Korrekturen an Brennlänge und Erhöhung dürfen hierbei erst nach wenigstens zwei sicher beobachteten Sprengpunkten eintreten. Weite Gabel 100 m, enge 50 m, in der ganzen Geschützaufstellung dann Gruppe auf der kurzen Gabelgrenze.

Eine mittlere Sprengweite von 25 m nebst der schußtafelmäßigen Sprenghöhe für 60 m Sprengweite ergiebt, da man nur auf den unteren Teil des Streuungskegels rechnen kann, die beste Wirkung; in diesem Fall aber müssen die Sprengpunkte vor und hinter der Deckung wechseln; günstig ist es, wenn die Zahl der Kurzschüsse größer als die der Weitschüsse ist. Um dieses Verhältnis zu erreichen, sind unter Umständen noch Korrekturen von 25 m nach dem Gruppeschießen nötig.

Beim Beschießen von Festungslinien der Länge nach erfolgt nach dem Einschießen eine der Ausdehnung des Zieles entsprechende Verteilung des Feuers der Länge nach dadurch, daß zugweise 25, 50 bezw. 100 m mehr an Entfernung genommen wird.

Ganz abweichend vom Schießen der Feldartillerie ist

c) das Schießen der Mörser mit Shrapnels,

welche neuerdings den Doppelzünder auf diesen Geschossen verwenden und sich dann mit den letzteren wie mit Granaten, entsprechend dem für das Schießen gegen freistehende Feldziele vorgeschriebenen Verfahren, bis zur engen Gabel einschießen, nachdem der Zünder totgestellt worden war. Demnächst erst beginnt das eigentliche Shrapnelschießen bei zugweisem Laden mit der der Mitte der engen Gabel entsprechenden Erhöhung und der zu dieser gehörigen Brennlänge.

Aufschläge werden weder durch Platten, noch größere Erhöhung des Aufsatzes, sondern durch Verkürzung der Brennlänge des Zünders ($^1/_8$ Sek.) beseitigt. (Cfr. § 130, II, 5 Schluß.)

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler und Sohn, Berlin, Kochstraße 68–70.

Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den Königlichen Kriegsschulen Auf Befehl der Königlichen General-Inspektion des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens ausgearbeitet. Mit 251 Abbildungen

Berlin 1888